Produto C

Diagnóstico Técnico-Participativo

PMSB

Maraial | PE

PLANSANEAR
NIESADT
UNIVASF
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA
MINISTÉRIO DAS CIDADES
GOVERNO DO BRASIL

TED n.º 951532/2023 – UNIVASF/DSR/SNSA/MCID

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é composto pelos seguintes produtos:

Produto A – Atividades Iniciais para Elaboração do PMSB

Produto B – Estratégia de Mobilização, Participação e Comunicação

Produto C – Diagnóstico Técnico-Participativo

Produto D – Prognóstico do Saneamento Básico

Produto E – Programas, Projetos e Ações

Produto F – Indicadores de Desempenho

Produto G – Resumo Executivo

ÓRGÃOS FINANCIADORES

Ministério das Cidades – MCID

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA

EXECUÇÃO

Prefeitura Municipal de Maraial – PE

APOIO

Projeto Plansanear

Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF

APRESENTAÇÃO

A Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e o Ministério das Cidades (MCID), através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), junto ao Departamento de Saneamento Rural e de Pequenos Municípios (DSR), celebraram o Termo de Execução Descentralizada (TED) n.º 951532/2023, denominado de Projeto Plansanear, que tem como objeto a capacitação e o apoio técnico à elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs) para 93 municípios nos Estados da Bahia, Pernambuco e Rio de Janeiro.

O TED n.º 951532/2023 – UNIVASF/DSR/SNSA/MCID, foi instituído como um Projeto de Extensão da UNIVASF, pertencente ao arcabouço do Núcleo de Inovação de Estudos em Saneamento Ambiental e Desenvolvimento Territorial (NIESADT), possuindo sede em Petrolina – PE. Ressalta-se que a UNIVASF está presente em 3 Estados brasileiros: Bahia, Pernambuco e Piauí, com 7 campi instalados, com capacidade estrutural e intelectual para o desenvolvimento de projetos extensionistas e pesquisas na temática do saneamento básico.

O Plansanear conta com diversos profissionais com qualificações técnicas multidisciplinares e com capacitação para oferecer o apoio técnico na elaboração dos PMSBs, nos moldes do Termo de Referência (TR) para elaboração de PMSBs (Brasil, 2018), que inclui: prestar assistência técnica especializada, presencial e remota, aos municípios; desenvolver estratégias de comunicação e mobilização social para sensibilizar a população sobre a importância do saneamento básico, bem como para o acompanhamento e a implementação das ações propostas nos PMSBs.

Para conferir identidade própria ao Plansanear, foi construído o logotipo do Projeto, concebido como peças de encaixe, simbolizando a integração dos quatro eixos fundamentais do Saneamento Básico: abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem urbana e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Cada peça de encaixe representa um dos eixos, evidenciando a interdependência entre eles e a necessidade de um planejamento para garantir a eficiência e a sustentabilidade dos serviços. As cores vibrantes escolhidas refletem a vitalidade do Projeto e a importância de um

ambiente saudável, enquanto o encaixe das peças também remete à colaboração entre os diferentes setores da sociedade, essenciais para a construção de soluções eficazes e adaptadas às realidades locais.

Com um visual inspirado no logotipo do Projeto, foi criado o mascote Zé Planinho para atuar como elemento estratégico de aproximação dos munícipes com as ações do Projeto Plansanear, facilitando o entendimento e a participação ativa no processo de elaboração do PMSB. O mascote será utilizado como uma ferramenta educativa, com o objetivo de fortalecer o engajamento da população, especialmente em pequenos Municípios, e estimular o senso de pertencimento dos munícipes ao Plansanear.

A presença do Zé Planinho em ações, oficinas e eventos comunitários será essencial para simplificar a comunicação e promover a conscientização sobre o saneamento básico, tornando as informações mais acessíveis e compreensíveis para todos, independentemente da faixa etária ou nível de instrução. Com ele, o Projeto se torna mais lúdico e acolhedor, facilitando a interação da comunidade com o conteúdo técnico e reforçando a importância da participação social em todas as etapas do PMSB.

Nesse sentido, a tecnologia também desempenha um papel crucial na ampliação do engajamento e na eficiência das ações do projeto. O aplicativo Rede PlanSanea foi desenvolvido para organizar e otimizar a coleta de dados primários em todos os municípios contemplados pelo Projeto Plansanear. A logo do aplicativo simboliza a conexão e colaboração entre as diversas partes envolvidas no processo, refletindo a integração entre os membros dos Comitês de Execução e de Coordenação.

Além disso, o aplicativo oferece um espaço dedicado para que os munícipes possam contribuir de forma ativa, favorecendo a construção de um Plano democrático e inclusivo. Como parte do compromisso com a transparência, o banco de dados gerado estará disponível para consulta pública, promovendo uma gestão mais acessível e transparente do saneamento básico.

Assim, para conferir suporte aos municípios na elaboração dos PMSBs, apresenta-se abaixo a equipe de execução do Projeto Plansanear, bem como os representantes da Unidade Descentralizadora do TED, qual seja o Departamento de Saneamento Rural e de Pequenos Municípios, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental e o Ministério das Cidades (DSR/SNSA/MCID).

EQUIPE DE EXECUÇÃO DO PROJETO PLANSANEAR

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Coordenador Geral	
Anderson Miranda de Souza	Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária, Graduado em Zootecnia (UNIVASF), Mestre em Ciência Animal (UNIVASF), Doutor em Zootecnia (UFBA) e Professor Adjunto da UNIVASF
Secretário Executivo	
Caio Fellipe Rodrigues Teixeira	Graduado em Direito (UFCG)
Coordenadora Adjunta	
Jéssyka Maria Nunes Galvão	Graduada em Direito (UFPE), Pós-graduada em Direito Constitucional, Mestra e Doutora em Direito Internacional (UFPE) e Advogada
Coordenadora Executiva	
Andreza Carla Lopes André	Graduada em Engenheira Agrícola e Ambiental (UNIVASF) e Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (UNIVASF)
Coordenadora Técnica	
Rafaella de Moura Medeiros	Graduada e Mestra em Engenharia Civil (UFPE), Pós-graduada em Saúde Ambiental e Saneamento para Comunidades Rurais (UNIVASF) e Pós-graduanda em Geotecnia e Segurança de Barragens e Pilhas (Instituto Minere)
Coordenador Administrativo	
Anderson Alessandro de Souza Queiroz	Graduado em Administração (UNIVASF), Especialista em Gestão Financeira e Mestrando em Administração Pública (UNIVASF)
Coordenadora de Mobilização e Participação Social	
Bruna da Silva Souza	Graduada em Serviço Social (FACAPE) e Especialista em Instrumentalidade e Técnicas-operativas do Serviço Social (UNIFUTURO)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Coordenador Técnico dos Municípios dos Estados de Pernambuco e Bahia	
Carlos Laécio Evangelista Franca	Graduado em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Especialista em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (Faculdade Pitágoras) e Pós-graduando em Georreferenciamento e Geoprocessamento (Faculdade Inesp)
Coordenadora Técnica dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro	
Livia Duca de Lima	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA) e Engenharia Civil (UNIFACS), Pós-graduada em Avaliação de Impacto e Recuperação de Áreas Degradadas (UNIFACS)
Coordenador do GT de Geoprocessamento	
Rafael Amorim Viana de Moura	Graduado em Engenharia Civil (UFRN), Pós-graduado em Gestão em Engenharia de Tráfego, Mestre em Engenharia Civil (UFBA) e Doutor em Engenharia Civil
Coordenadora de Comunicação	
Milenna Alves dos Santos	Graduada em Medicina Veterinária (UNIVASF), Mestra em Ciência Animal (UNIVASF) e Doutoranda em Ciências Veterinárias (UNIVASF)
Coordenadora do GT de Caracterização	
Iasmin de Souza Silva	Graduada em Ciências Biológicas (UNIVASF) e Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (UNIVASF)
Consultoras	
Sylvia Paes Farias de Omena	Graduada em Engenheira Civil (UFAL) e em Direito (FACAPE), Mestra em Engenharia Hidráulica e Saneamento (USP), Doutoranda em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (UNIVASF), Advogada e Professora Adjunta da UNIVASF
Marion Cunha Dias Ferreira	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA) e Mestra em Engenharia Ambiental Urbana (UFBA)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Maiara Macêdo Silva	Graduada em Engenharia Sanitária (UFBA); Mestra em Engenharia Ambiental Urbana (UFBA); Doutora em Saúde Coletiva (UFES)
Equipe Técnica	
Adson Matheus Marins Nunes	Graduado em Engenharia Civil (UNIVASF)
Aline Carolina da Silva	Tecnóloga em Saneamento Ambiental (IFS); Mestra em Engenharia Urbana e Ambiental (UFPB); Doutora em Engenharia Civil (UFPE)
Alef Pedro Rodrigues Martins	Graduado em Serviço Social (UFPE)
Amélia Carvalho Faustino	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Mestre em engenharia Agrícola com ênfase em agrometeorologia e ambiência do Solo e Água (UNIVASF)
Ana Luísa Diniz Vilarim Pereira Silva	Graduada em Ciências Sociais (UNIVASF)
Ana Luiza Miranda Santos	Graduanda em Artes Visuais (UNIVASF)
Ana Cecilia Novaes de Sá	Graduada em Engenharia Ambiental (UFCG), Mestre em Engenharia Civil e Ambiental (UFPB)
Beatriz Beserra de Barros	Graduada em Serviço Social (UNOPAR)
Beatriz Souza Martins	Graduada em Direito (UNEB), Pós-graduada em Direito Penal e Criminologia, Mestranda em Administração Pública (UNIVASF), Advogada
Bianca Rodrigues Santos	Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Brena Suellen Ribeiro Gomes	Graduada em Engenheira Agronômica (IFSertãoPE) Mestre em Agronomia - Produção Vegetal (UNIVASF)
Bruno Cézar Silva	Graduado em Direito (UNEB), Mestre em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social (UFRB), Doutor em

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
	Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (UNIVASF), TAE (UNIVASF), Advogado e Professor
Bruna Érica Leite Rodrigues dos Santos	Graduada em Engenharia Civil (UNIVASF), Pós-graduada em Logística e Supply Chain (UNINTER), Mestranda em Dinâmicas de Desenvolvimento do Semiárido (UNIVASF)
Candy Santos Acosta	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA), Pós-graduanda em Engenharia de Segurança do Trabalho (FASPEC)
César Fernandes Aquino	Graduado em Agronomia (UFMG), Mestre em Produção Vegetal (UFMG), Doutor em Fitotecnia (UFV), Pós-doutorado em Agronomia (UFV) e Professor Adjunto da UFOB
Cézar Victor Alves de Lima	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UEPB); Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental (UFCG)
Clarissa Pereira dos Santos	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Mestre em Engenharia Agrícola (UFC), Graduanda em Agronomia (IFSertãoPE)
David Mota de Oliveira	Graduado em Engenharia Civil (UNIVASF); Pós-Graduado em Geoprocessamento e Georreferenciamento (INESP)
Edmundo Cerqueira da Silva Junior	Graduado em Licenciatura em Geografia (UPE)
Felipe dos Santos Alencar	Graduado em Zootecnia (IFCE), Mestre em Ciência Animal (UNIVASF) e Doutorando em Ciência Animal (UNIVASF)
Fernanda da Silva Macedo	Graduada em Ciências Biológicas (UNIVASF), Pós-graduada em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (Anhanguera); Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (UNIVASF)
Francisco Wedson Faustino	Graduado em Engenharia Ambiental e Sanitária (IFCE); Pós-graduado em Saneamento (FAVENI); Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável (UFCA)
Gabriela de Souza Carvalho	Graduada em Engenharia Ambiental (USP); Pós - Graduada em Desenvolvimento Sustentável (UNB)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Giovanna Carolina Pereira da Paixão	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Giullya Emanuelle Santos Guedes	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Hildegardo Martins Moura Filho	Graduado em Engenharia Ambiental (IFCE)
Isabela de Araújo Oliveira	Graduada em Engenharia Civil (UNIVASF), Mestre em Arquitetura e Urbanismo (UFAL)
Járed Leite da Silva Barros	Graduado em Engenharia Civil (UNIVASF) e pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho (INESP)
Jasmyne Karla Vieira Souza Maciel	Graduada em Engenharia Civil (UFCG), Mestre em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (UFCG), Doutoranda em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais (UFCG)
Jean Leite Tavares	Graduado em Engenharia Civil (UFPB)
Jeisa Cruz da Silva	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
João Pedro Silva Neto	Graduado em Engenharia Civil (UFPB), Professor Adjunto e Prefeito Universitário da UNIVASF
João Victor Fagundes de Oliveira	Graduando em Psicologia (UNIVASF)
Jonatas Santos de Araujo	Graduado em Engenharia Civil (UFPB); Mestre em Engenharia Civil (UFPE)
Letícia Oliveira Benvindo dos Santos	Graduada em Direito (UNIT) e Pós-Graduanda em Gestão de Riscos e Cibersegurança (Faculdade Focus)
Lis Correia Barreto	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA)
Luiz Eduardo Oliveira Siqueira	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA), Graduando em Engenharia Civil (UFBA)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Luiz Henrique Cunha Ribeiro da Silva	Técnico Ambiental (CETEP-SF), graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UNEB)
Marcos Pereira de Araujo	Graduado em Engenharia Civil (UNIPÊ), pós-graduado em Engenharia Ambiental (UFRPE), Doutorando em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (UFCG)
Maria Isabel Pinheiro de Almeida	Graduada em Ciências Biológicas (UNIVASF)
Maria das Dores Milena de Sousa Leite	Graduada em Engenharia Ambiental e Sanitária (IFCE); Mestre em Desenvolvimento Sustentável (UFCA)
Mayara Natiely da Silva Beserra	Graduada em Engenharia Civil (FIS); Pós-graduada em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico (ESTÁCIO); Mestranda em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (UFPE)
Nizaldo Rodrigues de Macedo	Graduado em Ciências Biológicas (UNIVASF)
Patrícia da Silva Barbosa	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF), Mestre em Engenharia Agrícola (UNIVASF)
Paula Fernanda de Santana Bandeira Silva	Graduada em Direito pela Faculdade de Ciências Humanas e Exatas do Sertão do São Francisco (FACESF)
Rafaela Cristina de Souza Nascimento	Graduada em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF) e Mestranda em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Raliny Mota De Souza Farias	Graduada em Engenharia Civil (UFCG), Mestre em Engenharia Civil e Ambiental (UFCG), Doutora em Engenharia Civil com área de atuação em Geotecnia (UFPE). Docente na UNIVASF
Rayanne Bezerra de Melo	Graduada em Engenharia Civil (UFCA); Pós-graduada em Engenharia de Avaliações e Perícias (UNYLEYA); Mestre em Desenvolvimento Sustentável (UFCA)
Roberta Moura Oliveira	Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFRB)
Rute Almeida de Lima	Graduada em Direito (UNEB)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
Rodrigo de Oliveira Silva	Graduado em Zootecnia (UNIVASF) e Mestrando em Ciências Animais (UNIVASF)
Sonaly Rodrigues Felix	Graduada em Engenharia Civil (UFCG)
Thimoteo dos Santos Silva	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA)
Wesley Nascimento dos Santos	Graduado em Engenharia Civil (UNIVASF)
Alunos de Graduação	
André Vinícius Freitas Mendes	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Aricélia Antunes do Nascimento Vieira	Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Aryadny Rodrigues Ferreira	Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFPB)
Davi Santos Carvalho	Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFOB)
Emerson Lucas dos Santos	Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFRB)
Esmeralda Alves Jatobá	Graduanda em Engenharia da Computação (UNIVASF)
Gian Lucas Cardoso	Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental (UNEB)
Guilherme Henrique de Lima Freitas	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Ianka Amando Matias	Graduanda em Engenharia Agronômica (UNIVASF)
Isaac Emanuel de Sá Nascimento	Graduando em Engenharia da Computação (UNIVASF)
Igor Emanuel Guariroba Amorim	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PROJETO PLANSANEAR	
Nome	Formação
João Henrique Rodrigues de Sá	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Joyce da Cruz Lima	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Kaic Soares de Souza	Graduando em Engenharia da Computação (UNIVASF)
Lourany Mikely Souza Andrade	Graduanda em Ciências Sociais (UNIVASF)
Luma Emanuela de Sá Nascimento	Graduanda em Engenharia Elétrica (UNIVASF)
Marcos Vinícius Batista Coelho Modesto	Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental (UNIVASF)
Maria Clara Oliveira Torres	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Maria Vitória Rezende Pessoa Cavalcanti Viana	Graduanda em Engenharia Civil (UNIVASF)
Polyany Luiza Almeida Lima	Graduanda em Direito (FACAPE)

GOVERNO FEDERAL MINISTÉRIO DAS CIDADES Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental Departamento de Saneamento Rural e de Pequenos Municípios	
Nome	Formação
Fiscal do TED n.º 951532/2023	
Bruno Lopes de Assis	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA)
Analista de Infraestrutura	
Emanuel Gurgel Linhares	Graduado em Engenharia Civil (UFRN)
Coordenador de Cooperação Técnica e Saneamento Estruturante – CTSE	

José Américo Rios Moreira Filho	Graduado em Engenharia Civil (UFBA)
Coordenador Geral de Gestão e Saneamento Estruturante – CGGSE	
Marcelo Chaves Moreira	Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA) e Mestre em Gestão e Regulação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (Fiocruz/ENSP)
Engenheira Civil do quadro do Ministério das Cidades	
Rosana Lima Viana	Graduada em Engenharia Civil (UEMA), Doutora e Mestre em Saúde Pública (Fiocruz/ENSP)

A Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007 e Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020, Marco Legal do Saneamento Básico, regulamenta o saneamento básico no Brasil, definindo-o como o conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (Brasil, 2020).

- As principais diretrizes do Marco Legal do Saneamento são:
- Universalização do acesso aos serviços;
- Uniformização da regulação do setor;
- Prestação regionalizada e governança Inter federativa;
- Eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Formalização dos contratos;
- Estímulo à expansão dos investimentos;
- Cobrança dos serviços;
- Maior participação do Estado;
- Sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços.

Ainda nesse segmento, a Constituição Federal do Brasil, no art. 21°, XX, atribui à União a competência legislativa para a edição de normas gerais sobre Saneamento Básico (Brasil, 1988). Conforme os artigos 30º, I e 32º, §1, da Constituição, a competência legislativa sobre assuntos de interesse local, incluindo a temática do saneamento básico, é atribuída aos municípios e ao Distrito Federal (Brasil, 1988). Ressalta-se que a Lei n.º 11.445/2007, no art. 8º, I, designa os municípios e o Distrito Federal como titulares dos serviços públicos de saneamento, ressalvando o inciso II, em que a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico é compartilhada entre o Estado e os municípios, nos casos em que há instalações

operacionais conjuntas em regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões, criadas por lei complementar estadual (Brasil, 2007). Esse compartilhamento ocorre em situações de "interesse comum," ou seja, quando as ações de saneamento afetam mais de um município e exigem coordenação entre diferentes esferas de governo.

Nesse sentido, conforme o art. 9º, I, da Lei n.º 11.445/2007, a elaboração do PMSB é de responsabilidade municipal, sendo este um instrumento de planejamento com metas de curto, médio e longo prazo bem definidas, cujo objetivo é a universalização do acesso aos serviços sanitários em um horizonte de 20 anos (Brasil, 2007). Ademais, os PMSBs devem ser revisados em intervalos não superiores a 10 anos (Brasil, 2020).

O PMSB deve contemplar todo o território municipal (áreas urbanas e rurais), incluindo os povos originários e as comunidades tradicionais – como indígenas, catingueiros, quilombolas, ribeirinhos, pescadores artesanais, dentre outros – oferecendo soluções adequadas às características socioculturais e ambientais específicas de cada localidade. Além disso, a elaboração do PMSB deve levar em consideração as metas de universalização do acesso aos serviços de saneamento, até o ano de 2033, visando atender 99% da população com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto (Brasil, 2014).

Diante disso, conforme estabelecido pelo TR, o processo de elaboração de um PMSB envolve a formulação e a consolidação de 7 produtos, nomeados de A a G. O Produto A tem como objetivo o conhecimento sobre o território do Município, a administração e a sociedade em geral, envolvendo para isso o mapeamento dos Setores de Mobilização (SM) e dos atores locais (associações comunitárias, conselhos municipais, Organizações Não Governamentais (ONGs), entre outros).

Além disso, nesse produto há a proposição e a formalização – mediante Portaria do Poder Executivo Municipal – de um grupo de trabalho denominado de Comitê Executivo. Esse Comitê deve ser composto por equipe multidisciplinar de caráter técnico, visto que tem como responsabilidade a operacionalização de todo o processo de elaboração do Plano. Adicionalmente, será instituído, por meio de Decreto Municipal, um segundo grupo de trabalho denominado Comitê de Coordenação. Esse Comitê deve ser composto por representantes da sociedade civil organizada e do poder público, com a função de atuar como instância consultiva e deliberativa, assegurando a pluralidade nas discussões, a participação efetiva da população local e o controle social.

O Produto B apresenta as estratégias a serem adotadas para Mobilização, Participação Social e Comunicação, que deverão ser validadas em uma oficina com os Comitês, além de um evento com os munícipes. Na sequência, o Produto C corresponde à elaboração do Diagnóstico

Técnico-Participativo, apresentando uma perspectiva da situação atual dos serviços de Saneamento Básico no Município, fundamentada a partir do diálogo com a população promovido a partir da estratégia participativa na oficina com os Comitês e nos eventos setoriais.

A partir do Produto C, elabora-se, então, o Produto D, sendo este um Prognóstico do Saneamento Básico do Município, com a definição de metas, objetivos e relatório de prospectivas técnicas concernente aos quatro eixos do saneamento. Já o Produto E diz respeito aos Programas, Projetos e Ações do PMSB a serem realizados, bem como a hierarquização das propostas e o cronograma de execução.

O Produto F trata da elaboração da proposta de Indicadores de Desempenho do PMSB. Este produto deve incluir um relatório detalhado das atividades desenvolvidas no período correspondente, destacando os resultados alcançados, os principais desafios, as dificuldades enfrentadas e os indicadores de desempenho propostos.

Por fim, tem-se o Produto G, que é a consolidação de todos os produtos do PMSB, incorporando as contribuições discutidas em audiência pública e por deliberação do Comitê de Coordenação, incluindo a minuta do Projeto de lei para aprovação do Plano e o resumo executivo para orientar os gestores municipais na captação de recursos para a implementação daquele.

O presente documento apresenta o Produto C do PMSB de Maraial – PE delineado em conformidade com o Termo de Referência para a elaboração de PMSB (Brasil, 2018).

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Localidades no município de Maraial – PE 46
Quadro 2 – Distância entre a sede municipal e o local dos eventos públicos nos Setores de Mobilização no município de Maraial – PE 49
Quadro 3 – Principais características dos solos predominantes no município de Maraial – PE 60
Quadro 4 – Principais afluentes do Rio Una no município de Maraial – PE 85
Quadro 5 – Características dos sete domínios hidrogeológicos do Brasil 98
Quadro 6 – Relação dos domínios hidrogeológicos com os eixos do saneamento básico 100
Quadro 7 – Categoria de Unidade de Proteção Integral 113
Quadro 8 – Categorias de Unidades de Uso Sustentável 114
Quadro 9 – Unidades de Conservação no Município de Maraial – PE 117
Quadro 10 – Áreas Consideradas como Preservação Permanente 119
Quadro 11 – Especificação dos Estabelecimentos existentes em 2022 no município de Maraial – PE 145
Quadro 12 – As maiores empresas do município de Maraial – PE 146
Quadro 13 – Objetivos e diretrizes previstas no PMS de Maraial – PE relacionadas ao saneamento básico 166
Quadro 14 – Descrição dos estabelecimentos de saúde do Município de Maraial – PE 171
Quadro 15 – Resumo da percepção dos atores sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico em Maraial – PE 194
Quadro 16 – Unidades escolares do município de Maraial – PE 216
Quadro 17 – Panorama de três eixos do saneamento básico analisados nas instituições de ensino de Maraial – PE 217
Quadro 18 – Quantitativo de profissionais da educação municipal de Maraial – PE 221
Quadro 19 – Meios de comunicação disponíveis no município de Maraial – PE 235
Quadro 20 – Distâncias dos cemitérios existentes a corpos hídricos, poços e Unidades de Conservação 248
Quadro 21 – Unidades policiais existentes no município de Maraial – PE 251
Quadro 22 – Estratégias de proteção em sistemas de saneamento 254
Quadro 23 – Medidas de controle de acesso 255
Quadro 24 – Datas comemorativas, feiras e feriados locais 256
Quadro 25– Resumo dos instrumentos legais relacionados ao saneamento 311
Quadro 26 – Quadro síntese das secretarias com atuação em saneamento de Maraial — PE 318
Quadro 27 – Resumo da gestão do saneamento básico em Maraial — PE 318
Quadro 28 – Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Maraial — PE 321
Quadro 29 – Quadro síntese dos conselhos com atuação em saneamento de Maraial — PE 328
Quadro 30 — Empreendimentos do Novo PAC em Maraial — PE 330
Quadro 31 – Características das unidades consumidoras (economias) 334
Quadro 32 – Programas do Plano Plurianual para área de saneamento básico – Maraial – PE 339
Quadro 33 – Gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento em Maraial — PE 346
Quadro 34 – Características dos poços cadastrados no município de Maraial – PE como de propriedade particular 405

Quadro 35 – Deficiências nos serviços de abastecimento de água no município de Maraial – PE 424
Quadro 36 – Atividades potencialmente poluidoras no município de Maraial - PE..... 507
Quadro 37 – Principais deficiências existentes quanto ao esgotamento sanitário no município de Maraial – PE 509
Quadro 38 – Classificação das sub-bacias quanto à sua forma 545
Quadro 39 – Classificação das sub-bacias quanto ao seu relevo e escoamento superficial..... 546
Quadro 40 – Classificação das sub-bacias quanto à tendência a enchentes..... 546
Quadro 41 – Caracterização das áreas urbanas em função dos cursos d'água..... 550
Quadro 42 – Caracterização das áreas rurais em função dos cursos d'água..... 556
Quadro 43 – Problemas relacionados a drenagem..... 559
Quadro 44 – Equipamentos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial - PE 606
Quadro 45 - Resumo Consolidado dos Serviços de Coleta e Destinação por Tipo de Resíduo – Maraial - PE .. 614
Quadro 46 – Roteiro de coleta de resíduos domiciliares no município de Maraial - PE 618
Quadro 47 – Quadro resumo de abrangência da varrição e geração de resíduos dos logradouros 624
Quadro 48 - Controle dos Equipamentos e Ferramentas do Serviço de Limpeza Urbana de Maraial - PE..... 625
Quadro 49 – Resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final existentes no município de Maraial - PE 649
Quadro 50 - Principais problemas identificados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial - PE..... 662
Quadro 51 - Dados utilizados para o estudo preliminar de áreas ambientalmente adequadas para a destinação de Resíduos Sólidos e disposição final dos rejeitos..... 684
Quadro 52 - Despesas da Gestão Municipal na limpeza urbana e no manejo de Resíduos Sólidos no município de Maraial – PE 689
Quadro 53 - Indicadores de desempenho do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – ano 2023 691
Quadro 54 – Roteiro programático dos Eventos Setoriais no município de Maraial – PE..... 696
Quadro 55 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal..... 702
Quadro 56 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal 703
Quadro 57 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal..... 705
Quadro 58 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Baixo..... 711
Quadro 59 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Baixo 711
Quadro 60 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Baixo..... 712

Quadro 61 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Cima 716
Quadro 62 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Cima 719
Quadro 63 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Cima 720
Quadro 64 – Quadro Resumo do diagnóstico de Maraial – PE 726

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distância dos municípios limítrofes em relação a sede municipal de Maraial – PE 44
Tabela 2 – Distância entre o distrito de Sertãozinho de Baixo e a sede municipal de Maraial – PE 47
Tabela 3 – Direção do vento (º), período de 2009 a 2024 – Estação A357 (Palmares – PE) 76
Tabela 4 – Desastres naturais registrados no município de Maraial – PE 78
Tabela 5 – Relação de outorgas concedidas pela ANA no município de Maraial – PE 89
Tabela 6 – Relação de outorgas concedidas pela APAC no município de Maraial – PE 89
Tabela 7 – Parâmetros de qualidade da água analisados no ponto amostral à jusante da Destilaria São Luiz, localizado no Rio Pirangi em Maraial – PE 95
Tabela 8 – Valores de IET para o ponto amostrado no rio Pirangi em Maraial – PE, no ano de 2022 pela CPRH 96
Tabela 9 – Dados de STD dos poços monitorados no município de Maraial – PE 108
Tabela 10 – População residente no município de Maraial – PE e no Estado de Pernambuco por situação do domicílio nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 123
Tabela 11 – População por distrito no município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 124
Tabela 12 – Domicílios particulares permanentes no município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 125
Tabela 13 – Ocupação média domiciliar no município de Maraial – PE nos anos 1991, 2000, 2010 e 2022 126
Tabela 14 – Classes de rendimento nos domicílios urbanos e rurais no município de Maraial – PE nos anos de 2000 e 2010 128
Tabela 15 – Classes de renda domiciliar por gênero da pessoa responsável pelo domicílio no município de Maraial – PE no ano de 2010 129
Tabela 16 – Renda, pobreza e desigualdade no município de Maraial – PE 129
Tabela 17 – População residente por cor ou raça no município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 130
Tabela 18 – População por faixa etária e gênero no município de Maraial – PE no ano de 2022 132
Tabela 19 – Taxa de fecundidade total, taxa de natalidade e mortalidade infantil no Município de Maraial – PE nos anos de 2000, 2010 e 2022 134
Tabela 20 – Taxas de crescimento geométrico do município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 135
Tabela 21 – Famílias por grupo prioritário do PBF no Estado de Pernambuco (out/2020) 139
Tabela 22 – PIB no município de Maraial – PE – 2019 a 2022 140
Tabela 23 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2022 - Maraial – PE 143
Tabela 24 – Taxas de crescimento do PIB municipal e de cada setor econômico de 2012 a 2021 – Maraial – PE 144
Tabela 25 – Produção agrícola permanente de Maraial – PE e participação do município no Estado no ano de 2023 147
Tabela 26 – Produção agrícola temporária de Maraial – PE e participação do município no estado no ano de 2023 149

Tabela 27 – Dados da pesquisa pecuária municipal de Maraial – PE e participação no Estado de Pernambuco no ano de 2023 150
Tabela 28 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Maraial – PE comparado ao Estado de Pernambuco nos anos de 1991, 2000 e 2010 153
Tabela 29 – Tipos de estabelecimento de saúde administrados pelo Município de Maraial – PE 170
Tabela 30 – Leitos de internação no Município de Maraial – PE 173
Tabela 31 – Profissionais por tipo de estabelecimento de saúde no Município de Maraial – PE 174
Tabela 32 – Casos de leptospirose notificados em Maraial e no Estado de Pernambuco – 2015 a 2024 177
Tabela 33 – Casos positivos de esquistossomose, segundo o PCE no município de Maraial – PE (2015-2024) 178
Tabela 34 – Número de notificações de dengue no município de Maraial (2015-2024) 181
Tabela 35 – Notificações de *chikungunya* no município de Maraial – PE 182
Tabela 36 – Número de notificações de *zika* vírus no município de Maraial – PE 182
Tabela 37 – Número de notificações de Febre amarela no município de Maraial – PE 185
Tabela 38 - Número de casos de diarreia em crianças por faixa etária no município Maraial-PE de 2015 – 2024 187
Tabela 39 – Índice peso x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Maraial – PE 189
Tabela 40 – Índice altura x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Maraial – PE 190
Tabela 41 – Tipologia dos domicílios, segundo material das paredes externas: Maraial – PE (2022) 203
Tabela 42 – Condição dos domicílios, segundo material das paredes externas em Maraial – PE (2010) 204
Tabela 43 – Domicílios segundo as características do entorno em 2022 – Município de Maraial – PE 206
Tabela 44 – Quantitativo de docentes no município de Maraial – PE 220
Tabela 45 – Total de matriculados em 2024 – Município de Maraial – PE 222
Tabela 46 – Frequência da população em ensino fundamental regular ou creche por grupos de idade no município de Maraial – PE em 2022 224
Tabela 47 – Pessoas de 18 anos ou mais de idade e respectivo nível de instrução no município de Maraial – PE de 2010 e 2022 225
Tabela 48 – Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade, por grupos de idade nos anos 2010 e 2022 - Município de Maraial – PE 226
Tabela 49 – Evolução IDEB no município de Maraial – PE – 4ª série/5º ano 226
Tabela 50 – Evolução IDEB no município de Maraial – PE - 8ª série/9º ano 226
Tabela 51 – Escolaridade da população rural em 2010 227
Tabela 52 – Quantidade de consumidores e consumo de energia elétrica por classe no Estado de Pernambuco no ano de 2024 229
Tabela 53 – Domicílios do município de Maraial – PE com acesso à energia elétrica em 2010 230
Tabela 54 – Domicílios da área urbana e área rural do município de Maraial – PE com acesso à energia elétrica em 2010 231
Tabela 55 – Índice de pavimentação na área urbana do município de Maraial – PE por existência de pavimentação e calçada no ano de 2022 237
Tabela 56 – Veículos cadastrados no município de Maraial – PE em 2024 242
Tabela 57 – Tarifas mensais para a prestação dos serviços pela concessionária 334

Tabela 58 – Orçamento previsto para o ano de 2026 na Lei Orçamentária Anual do município de Maraial – PE 342
Tabela 59 – Transferências constitucionais para o município de Maraial – PE realizadas no período de 2016 a 2026 343
Tabela 60 – Convênios celebrados no município de Maraial – PE 345
Tabela 61 – Corpo funcional Sistema de água operado pela COMPESA em Maraial – PE 356
Tabela 62 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o abastecimento de água em Maraial - PE..... 359
Tabela 63 – Proporção de domicílios particulares por tipo de abastecimento de água: Maraial – PE em 2022.. 362
Tabela 64 – Situação do abastecimento de água em termos percentuais no município Maraial – PE segundo censo IBGE (2022) 366
Tabela 65 - Informações gerais do SAA de Maraial – PE..... 370
Tabela 66 – Caracterização da captação de água do SAA de Maraial - PE..... 373
Tabela 67 – Especificações da adutora de água bruta do SAA Maraial – PE..... 377
Tabela 68 – Especificações técnicas das EEAT do SAA de Maraial-PE 383
Tabela 69 – Estruturas de reservação ativas do SAA da Sede de Maraial – PE..... 385
Tabela 70 – Demanda e capacidade atual de reservação na sede municipal de Maraial — PE..... 387
Tabela 71 – Extensão da rede de água do SAA de Maraial – PE nos de 2019 a 2023 387
Tabela 72 - Informações da rede de distribuição do SAA de Maraial -PE..... 388
Tabela 73 - Setores de abastecimento de água de Maraial – PE..... 388
Tabela 74 – Relação dos Sistemas simplificados de Abastecimento de água implantados no município de Maraial– PE 390
Tabela 75 – Estrutura de reservação ativa do SSAA de Sertãozinho de Baixo – Maraial – PE 393
Tabela 76 – Estrutura de reservação ativa do SSAA de Sertãozinho de Cima - Maraial-PE 395
Tabela 77 – Poços implantados pela Codevasf no município de Maraial – PE..... 409
Tabela 78 – Qualidade da água da saída do tratamento da ETA Maraial – PE (jan a set/2025)..... 412
Tabela 79 – Qualidade da água na rede de distribuição do SAA de Maraial – PE (ano: 2024)..... 414
Tabela 80 – Dados de qualidade da água divulgados pelo SISÁGUA referente ao SAA ETA Maraial operado pela COMPESA (jan a set/2025)..... 418
Tabela 81 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2023) referente ao SAA operado pela COMPESA 420
Tabela 82 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2024) referente ao SAA operado pela COMPESA 421
Tabela 83 – Série histórica das ligações de água do SAA entre os anos de 2019 a 2023 – Maraial - PE..... 428
Tabela 84 – Série histórica das economias de água do SAA entre os anos de 2019 e 2023 – Maraial - PE..... 429
Tabela 85 – Índices de hidrometração e macromedição do SAA entre os anos de 2019 e 2023 – Maraial - PE. 430
Tabela 86 – Volumes de água (1.000 m³/ano) do SAA entre os anos de 2019 e 2023 - Maraial – PE..... 431
Tabela 87 – Série histórica dos consumos médios per capita e por economia entre os anos de 2019 e 2023 432
Tabela 88 – Índices de perdas no SAA de Maraial – PE entres os anos de 2019 e 2023 432
Tabela 89 – Estimativa da demanda para o abastecimento humano nas áreas urbana e rural de Maraial – PE... 433
Tabela 90 – Demanda de dessedentação animal do município de Maraial – PE..... 434

Tabela 91 – Dados climáticos da estação de Palmares referente ao período de 2009 a 2024 435
Tabela 92 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de banana no município de Maraial – PE 436
Tabela 93 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de cana-de-açúcar no município de Maraial – PE... 437
Tabela 94 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de mandioca no município de Maraial – PE 438
Tabela 95 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de abacaxi no município de Maraial – PE..... 439
Tabela 96 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de açaí no município de Maraial – PE 440
Tabela 97 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de maracujá no município de Maraial – PE 441
Tabela 98 – Demanda hídrica para irrigação no município de Maraial – PE 442
Tabela 99 – Resumo da oferta e demanda de água em Maraial – PE por categoria de consumo 443
Tabela 100 – Comparação entre as demandas estimadas e as publicadas no SNIRH 444
Tabela 101 – Informação de vazão por domínio hidrogeológico dos poços cadastrados em Maraial - PE..... 450
Tabela 102 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) em Maraial – PE entre os anos de 2019 e 2023 452
Tabela 103 – Despesas de exploração (R$/ano) em Maraial – PE entre os anos 2019 a 2023 453
Tabela 104 – Despesas Totais (R$/ano) no município de Maraial – PE entre os anos de 2019 e 2023..... 455
Tabela 105 – Balanço financeiro da prestação do serviço de abastecimento de água pela COMPESA em Maraial – PE (valores em Real) nos anos de 2018 a 2022 456
Tabela 106 – Índice de evasão de receitas da prestação do serviço de abastecimento de água em Maraial – PE entre os anos de 2019 e 2023 457
Tabela 107 – Características de Maraial – PE e do município de Lagoa dos Gatos – PE 457
Tabela 108 – Indicadores de desempenho do serviço de abastecimento de água – ano 2024 458
Tabela 109 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o esgotamento sanitário em Maraial - PE..... 464
Tabela 110 – Quantidade de domicílios por tipo de esgotamento sanitário em Maraial – PE em 2022..... 468
Tabela 111 – Situação do esgotamento sanitário em termos percentuais no município Maraial – PE segundo censo IBGE (2022) 474
Tabela 112 – Situação da infraestrutura de banheiros em termos percentuais no município Maraial – PE segundo censo IBGE (2022) 479
Tabela 113 – Extensão da rede de esgotos geral e por ligação – Maraial – PE (2019 a 2023)..... 488
Tabela 114 – Locais de lançamento de esgoto em Maraial - PE 504
Tabela 115 – Dimensionamento das vazões de esgoto geradas no município de Maraial – PE em 2024 512
Tabela 116 – Contribuição de despejos em escolas em 2024 512
Tabela 117 – Contribuição de despejo hospitalar 513
Tabela 118 – Esgoto gerado pelos funcionários de estabelecimentos de saúde 513
Tabela 119 – Esgoto gerado durante os atendimentos nos estabelecimentos de saúde 513
Tabela 120 – Contribuição de despejos em estabelecimentos especiais 514
Tabela 121 – Indicadores de desempenho do serviço de esgotamento sanitário, ano 2022, Maraial – PE..... 520
Tabela 122 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) de Maraial – PE no intervalo do ano de 2019 a 2023 523
Tabela 123 – Despesas de exploração (R$/ano) de Maraial – PE entre os anos de 2019 e 2023 523

Tabela 124 – Índice de despesas por consumo de energia elétrica de Maraial - PE entre os anos de 2018 e 2022 524
Tabela 125 – Despesas totais com serviços (R$/ano) no município de Maraial - PE entre os anos de 2018 e 2022 525
Tabela 126 – Balanço financeiro da prestação do SES (valores em Real) no município de Maraial - PE entre os anos de 2018 e 2022 526
Tabela 127 – Indicador de desempenho financeiro de Maraial -PE entre os anos de 2018 e 2022 527
Tabela 128 – Índice de evasão de receitas de Maraial - PE entre os anos de 2018 e 2022 527
Tabela 129 – Dados dos principais Índices morfométricos das Sub-Bacias de Maraial 544
Tabela 130 – Análise Multicritério Identificação de Áreas Susceptíveis a Inundação 580
Tabela 131 – Setores censitários com suas respectivas áreas de risco mapeadas em 2022 583
Tabela 132 – Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, ano 2024 585
Tabela 133 – Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Maraial – PE, 2023 588
Tabela 134 – Recursos orçamentários previstos para o eixo de infraestrutura no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – BA 589
Tabela 135 – Ações e metas do programa “Pavimentação de Vias Públicas” no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE 590
Tabela 136 – Ações e metas do programa “Construção, Ampliação e Restauração de Escadarias, Encostas, Muro de Arrimo e Prédios Públicos” no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE 591
Tabela 137 – Ações e metas do programa “Praças, Parques e Jardins” no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE 591
Tabela 138 – Ações e metas do programa “Abastecimento e Saneamento Básico” no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE 592
Tabela 139 – Ações e metas do programa “Melhoria dos Serviços Rodoviários” no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE 592
Tabela 140 – Convênios celebrados entre a União e o Município de Maraial – PE na área de pavimentação e urbanismo entre 2009 e 2025 593
Tabela 141 – Efetivo que atua diretamente na limpeza pública do município de Maraial - PE 599
Tabela 142 – Quantidade de domicílios por forma de destinação dos resíduos sólidos no município de Maraial – PE. 608
Tabela 143 – Resíduos recicláveis da composição gravimétrica do município de Maraial – PE 620
Tabela 144 – Geradores sujeitos a sistema de Logística Reversa no município de Maraial - PE 645
Tabela 145 – Descrição dos Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos no município de Maraial - PE 659

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Antiga praça da Bandeira (atual praça José Luiz da Silveira Barros) no município de Maraial – PE.. 40
Figura 2 – Desfile escolar em Maraial no século XX 41
Figura 3 – Mapa de localização do município de Maraial – PE 43
Figura 4 – Comunidades, localidades e distritos do município de Maraial – PE 45
Figura 5 – Mapa de Setores de Mobilização do município de Maraial – PE 48
Figura 6 – Mapa de geomorfologia do município de Maraial – PE 52
Figura 7 – Mapa de altimetria do município de Maraial – PE 55
Figura 8 – Mapa de pedologia do município de Maraial – PE 59
Figura 9 – Mapa dos biomas predominantes no município de Maraial – PE 62
Figura 10 – Mapa de vegetação do município de Maraial – PE 65
Figura 11 – Mapa de uso e ocupação do solo do município de Maraial – PE nos anos de 1985 (A) e 2023 (B) .. 69
Figura 12 – Mapa climático de Maraial – PE 72
Figura 13 – Precipitação acumulada e temperatura, período de 2009 a 2024 – Estação A357 (Palmares – PE)... 73
Figura 14 – Dados de umidade relativa do ar (%), período de 2009 a 2024 – Estação A357 (Palmares – PE)..... 74
Figura 15 – Dados de intensidade do vento no período de 2009 a 2024 – Estação A357 (Palmares – PE) 76
Figura 16 – Unidades Geológicas no município de Maraial – PE 81
Figura 17 – Microbacias Hidrográficas do município de Maraial – PE 84
Figura 18 – Descarte inadequado nas proximidades de cursos hídricos no município de Maraial – PE 92
Figura 19 – Lançamento de efluente em córrego no distrito de Sertãozinho de Baixo 93
Figura 20 – Hidrogeologia do município de Maraial – PE 103
Figura 21 – Quantidade de poços por domínio hidrogeológico no município de Maraial – PE 104
Figura 22 – Uso da água por domínio hidrogeológico no município de Maraial – PE 105
Figura 23 – Situação do poço por domínio hidrogeológico no município de Maraial – PE 106
Figura 24 – Mapa com a espacialização dos poços que foram monitorados pelo CPRM (2005) no município de Maraial – PE 111
Figura 25 – Mapa de unidades de conservação e futuras ações para a conservação da biodiversidade no território do município de Maraial – PE 116
Figura 26 – Mapa de áreas de preservação permanente dos corpos hídricos do município de Maraial – PE..... 121
Figura 27 – Comparativo da população urbana e rural no município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 124
Figura 28 – Proporção (%) dos grupos etários na população do município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022 131
Figura 29 – Pirâmide Etária – Brasil e município de Maraial – PE em 2022 133
Figura 30 – Taxa de crescimento geométrico urbana e rural de Maraial – PE ao longo dos anos 1991, 2000, 2010 e 2022 136
Figura 31 – Porcentagem da população extremamente pobre e pobre no município de Maraial – PE..... 138
Figura 32 – Evolução do PIB per capita do município de Maraial – PE entre os anos de 2012 e 2021 141
Figura 33 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2021 - Maraial – PE 142
Figura 34 – Participação dos setores econômicos do PIB de Maraial – PE em 2021 145

Figura 35 – Percentual do valor de produção das culturas permanentes em 2023 de Maraial – PE 148
Figura 36 – Faixas de desenvolvimento humano 152
Figura 37 – Representação gráfica do IDHM do município de Maraial e do Estado de Pernambuco em 2010 .. 154
Figura 38 – Mapa de vetores de crescimento da sede municipal de Maraial – PE 162
Figura 39 – Organograma da Secretaria de Saúde do município de Maraial – PE 164
Figura 40 – Registros fotográficos de algumas infraestruturas de saúde do município de Maraial – PE 172
Figura 41 – Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde de Maraial – PE 197
Figura 42 – Organograma da Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente do município de Maraial – PE 207
Figura 43 – Composição do SISNAMA 208
Figura 44 – Matriz e funcionamento do SINGREH 209
Figura 45 – Organograma da Secretaria Municipal de Educação do município de Maraial – PE 215
Figura 46 – Evolução de estudantes matriculados de 2015 a 2024 223
Figura 47 – Frequência da população em escola ou creche por grupos de idade e comparação com a população residente no município de Maraial – PE em 2022 224
Figura 48 – Espacialização das infraestruturas de telefonia/internet no município de Maraial – PE 234
Figura 49 – Infraestruturas de pavimentação de Maraial – PE 239
Figura 50 – Registro de obras de pavimentação 240
Figura 51 – Estradas vicinais de acesso a comunidades rurais de Maraial – PE 241
Figura 52 – Mapa de localização dos cemitérios do município de Maraial – PE 246
Figura 53 – Cemitério Público na Sede Municipal de Maraial – PE 249
Figura 54 – Cemitério de Sertãozinho de Baixo em Maraial – PE 249
Figura 55 – Unidades policiais no município de Maraial – PE 252
Figura 56 – Elementos de tratamento, reservação e distribuição de água da Compesa no município de Maraial – PE 254
Figura 57 – Registros fotográficos de eventos festivos no município de Maraial – PE 256
Figura 58– Modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico. 316
Figura 59 – Organograma Parcial da Prefeitura Municipal de Maraial – PE, com destaque para as secretarias que atuam na gestão do abastecimento de água 352
Figura 60 – Organograma da Diretoria Regional Agreste e Matas 355
Figura 61 - Sede administrativa da COMPESA em Recife-PE 355
Figura 62 - Fachada da loja de atendimento da COMPESA em Maraial – PE 356
Figura 63 – Formas de abastecimento de água nos domicílios do município de Maraial – PE em 2022 362
Figura 64 – Situação do abastecimento de água no município Maraial – PE segundo censo IBGE (2022) 365
Figura 65 – Croqui do SAA Maraial operado pela COMPESA 371
Figura 66 – Mapa com a espacialização das infraestruturas do SAA de Maraial – PE 372
Figura 67 – Registros fotográficos da Barragem Perseverança 374
Figura 68 – Fachada da ETA de Maraial-PE 378
Figura 69 – Filtros ativos da ETA Maraial 379
Figura 70 – Casa de Química da ETA 380

Figura 71 – Filtros desativados da ETA Maraial 381
Figura 72 – Vestígios da estrutura do reservatório RAP 1 após demolição na ETA Maraial 382
Figura 73 – Registro fotográfico EEAT Maraial, destinada ao abastecimento do REL 03 384
Figura 74 – Registro fotográfico EEAT ETA 384
Figura 75 – Registro Fotográfico RAP 2 385
Figura 76 – Registro Fotográfico REL3 386
Figura 77 – Croqui do SSAA que abastece a localidade de Sertãozinho de Baixo, Maraial – PE 392
Figura 78 – Vista Geral das estruturas do SSAA Sertãozinho de Baixo 393
Figura 79 – Croqui do SSAA de Sertãozinho de Cima 394
Figura 80 – Filtro desativado em Sertãozinho de Cima, Maraial – PE. 395
Figura 81 – Vista geral do SSAA de Sertãozinho de Cima 396
Figura 82 – Chafariz em Sertãozinho de Cima – Maraial – PE 397
Figura 83 – Croqui do SSAA de Taquarinha, Maraial – PE. 398
Figura 84 – Vista Geral da nascente que abastece o SSAA Taquarinha 398
Figura 85 – Croqui do SSAA de Batateira, Maraial – PE 399
Figura 86 – Abastecimento de água em escola em Batateira, Maraial – PE. 400
Figura 87 – Croqui do SSAA de Sítio Pindoba, Maraial – PE 400
Figura 88 – Vista Geral do SSAA Sítio Pindoba, Maraial – PE 401
Figura 89 – Parcela de cada cultura na demanda anual de água em Maraial – PE 442
Figura 90 – Gráfico de segurança hídrica do município de Maraial – PE 446
Figura 91 – Mapa de disponibilidade hídrica do município de Maraial – PE. 448
Figura 92 - Organograma da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte de Maraial que atua no esgotamento sanitário 462
Figura 93 – Organograma Funcional da COMPESA 463
Figura 94 - Formas de esgotamento sanitário nos domicílios do município de Maraial – PE em 2022 469
Figura 95 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Maraial - PE472
Figura 96 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Maraial - PE473
Figura 97 – Situação da infraestrutura de banheiros no município de Maraial – PE 478
Figura 98 – Croqui da situação do esgotamento sanitário na sede de Maraial – PE. 483
Figura 99 - Lançamento de esgoto bruto diretamente no Rio Pirangi 484
Figura 100 - Descarte irregular de Efluentes Domésticos no Rio Pirangi 485
Figura 101 - Descarte irregular de Efluentes Domésticos no Rio Pirangi 485
Figura 102 - Fossa séptica da Unidade de Saúde Elza Maria Silveira Barros Muniz 486
Figura 103 - Local de descarte de esgoto bruto da Escola Municipal Fábio Correia no rio Pirangi 487
Figura 104 - Rio Pirangi, que margeia a área urbana do município, receptor de lançamentos de esgotos domésticos 489
Figura 105 – Local de descarte de esgoto bruto de vários imóveis em Sertãozinho de Baixo 491
Figura 106 - Fossa Rudimentar e águas cinzas lançadas a céu aberto em Taquarinha 494
Figura 107 - Comunidade Rural de Batateira - Lançamento de águas cinzas a céu aberto 494
Figura 108 - Comunidade de Batateira – esgoto sanitário destinado a fossa rudimentar 495

Figura 109 - Valas a céu aberto utilizadas para o lançamento de águas cinzas na Comunidade de Batateira 496
Figura 110 - Comunidade de Batateira - Fossa rudimentar e lançamento de águas cinzas à céu aberto 497
Figura 111 - Comunidade de Batateira – Banheiro construído na área externa da residência 497
Figura 112 - Comunidade de Flor de Maio - fossa rudimentar e caixa de inspeção/extravasor 498
Figura 113 - Comunidade Lagoa Dantas – Lançamento de águas cinzas a céu aberto 498
Figura 114 - Sítio Areia – fossa rudimentar interligada ao vaso sanitário e lançamento de efluentes domésticos a céu aberto 499
Figura 115 - Sítio Caranguejo – área externa utilizada para atividades domésticas, com lançamento de águas cinzas diretamente no solo e instalação sanitária com vaso sanitário 500
Figura 116 - Comunidade de Palmeira – tubulação de esgoto sanitário com lançamento direto em riacho local, sem tratamento prévio 501
Figura 117 - Sertãozinho de Cima e área de lançamento de esgotos em terreno baldio 501
Figura 118 – Rio Pirangi na sede de Maraial – PE 503
Figura 119 – Mapa com as áreas de riscos de contaminação de esgoto na sede municipal de Maraial – PE 505
Figura 120 – Mapa de identificação e caracterização dos principais fundos de vale da sede de Maraial – PE ... 518
Figura 121 – Organograma das secretarias que atuam no serviço de drenagem e manejo de águas pluviais no município de Maraial – PE 530
Figura 122 – Sistema de drenagem e esgotamento sanitário misto na sede municipal 539
Figura 123 – Sub-bacias hidrográficas de Maraial – PE 542
Figura 124 – Situação do Sistema Viário de Maraial - PE quanto a pavimentação 549
Figura 125 – Sistema de drenagem de Maraial - PE 553
Figura 126 – Registros fotográficos das infraestruturas de drenagem na sede municipal de Maraial – PE 554
Figura 127 – Registros fotográficos das infraestruturas de drenagem no distrito de Sertãozinho de Baixo 556
Figura 128 – Registros de imagem de satélite das infraestruturas de drenagem na área rural 558
Figura 129 – Danos causados à pavimentação 560
Figura 130 – Afundamento do pavimento e erosão localizada junto a dispositivo de drenagem superficial 561
Figura 131 – Canal de drenagem aberto no sítio Batateira 562
Figura 132 – Ponto de Alagamento 563
Figura 133 – Deslizamento de terra associado ao acúmulo e escoamento inadequado de águas pluviais na Rua da Areia, sede municipal 564
Figura 134 – Área sujeita a alagamentos na Rua da Estação, em trecho próximo ao rio Pirangi, na sede municipal 564
Figura 135 – Alagamento na estrada vicinal que dá acesso ao Bairro do Salgado 566
Figura 136 – Passagem molhada no sítio Taquarinha 566
Figura 137 – Passagem molhada obstruída no Engenho Batateira 567
Figura 138 – Lançamento de efluentes domésticos em infraestrutura de microdrenagem na sede municipal 568
Figura 139 – Trecho do riacho Pirangi utilizado como receptor de esgoto doméstico sem tratamento, com presença de resíduos sólidos em suas margens 569
Figura 140 – Esgoto sanitário lançado diretamente no Rio Pirangi 570
Figura 141 – Sertãozinho de Baixo: Esgoto bruto despejado em canal de drenagem natural. 571

Figura 142 – Ocupação residencial consolidada às margens do rio Pirangi na sede municipal 572
Figura 143 – Ocupação às margens do rio Pirangi com indícios de descarga de esgoto direcionada ao corpo hídrico 573
Figura 144 - Colapso de edificação localizada à margem do rio Pirangi na sede municipal 573
Figura 145 – Área com Potencial de Deslizamentos em Maraial 574
Figura 146 – Registros fotográficos das enchentes no município de Maraial – PE em 2022 578
Figura 147 – Mapas de fundos de vale com áreas suscetíveis a alagamentos, enchentes e inundações no município 582
Figura 148 – Organograma da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial - PE 598
Figura 149 – Localização da Secretaria de Infraestrutura e Turismo de Maraial – PE 600
Figura 150 - Garagem localizada na Prefeitura Municipal do Município de Maraial-PE 601
Figura 151 – Veículos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial – PE 608
Figura 152 – Percentual das formas de destinação de resíduos domésticos nos domicílios do município de Maraial – PE 609
Figura 153 – Espacialização das soluções adotadas para a destinação dos resíduos sólidos, por setor censitário, no município de Maraial – PE 612
Figura 154 - Acondicionamento de resíduos no distrito Sede de Maraial - PE 615
Figura 155 – Disposição inadequada de resíduos domiciliares na Sede do município de Maraial – PE 616
Figura 156 – Descarte irregular de resíduos domiciliares no Bairro Aeroporto na Sede do município de Maraial - PE 619
Figura 157 – Ponto de descarte clandestino de resíduos na Sede do município de Maraial - PE 619
Figura 158 – Composição dos resíduos sólidos do município de Maraial – PE, em porcentagem 621
Figura 159 – Execução do serviço de varrição na sede do município de Maraial – PE 622
Figura 160 – Feira livre no município de Maraial - PE 628
Figura 161 – Embalagens de produtos químicos utilizados na ETA no município de Maraial – PE 632
Figura 162 - Local de armazenamento de resíduos no Hospital Municipal Elza Maria da Silvera Barros Diniz no município de Maraial - PE 634
Figura 163 – Lixeiras utilizadas para acondicionamento dos resíduos em sala de atendimento do Hospital Municipal Elza Maria da Silvera Barros Diniz no município de Maraial – PE 635
Figura 164 – Veículo próprio da coleta de resíduos sólidos de serviços da saúde 636
Figura 165 – RCC dispostos em vias públicas para regularização de terreno na Sede do município de Maraial – PE 639
Figura 166 - RCC às margens da PE-125 na Sede Municipal de Maraial - PE 640
Figura 167 - Estação Ferroviária de Maraial - PE 641
Figura 168 – Vista dos Cemitérios do Município de Maraial – PE 642
Figura 169 - Descarte irregular de resíduos volumosos no Distrito Sede 644
Figura 170 – Estabelecimentos que comercializam produtos sujeitos à logística reversa no município de Maraial - PE 646

Figura 171 – Aterro Sanitário de Quipapá - PE 650
Figura 172 - Rota de acesso entre Maraial – PE e o aterro Sanitário de Quipapá e do Aterro Sanitário de Altinho 651
Figura 173 - Vista aérea com delimitações do Aterro Sanitário de Quipapá - PE 652
Figura 174 – Localização do antigo vazadouro a céu aberto no município de Maraial – PE 655
Figura 175 – Área do antigo vazadouro de Maraial - PE 656
Figura 176 – Vista parcial do antigo vazadouro a céu aberto no Engenho Louro, evidenciando resíduos dispostos sobre o solo no momento da desativação. 657
Figura 177 – Delimitação perimetral do antigo vazadouro a céu aberto com estacas de madeira 657
Figura 178 – Condições do antigo vazadouro a céu aberto no momento do fechamento 658
Figura 179 – Registros fotográficos de alguns pontos de descarte clandestinos de resíduos no município de Maraial - PE 659
Figura 180 – Localização dos pontos de descarte clandestino de resíduos nas diferentes localidades do município de Maraial – PE 660
Figura 181 – Iniciativas de reutilização registradas no município de Maraial - PE 665
Figura 182 – Material reciclável separado por catador autônomo 667
Figura 183 – Mapa de Localização dos Passivos Ambientais do Município de Maraial -PE 672
Figura 184 – Geologia do município de Maraial– PE 676
Figura 185 – Mapa Geológico georreferenciado com indicação de área para Aterro Sanitário no município de Maraial - PE 678
Figura 186 – Mapa Pedológico com indicação de área para implementação do Aterro Sanitário 682
Figura 187 – Mapa das áreas ambientalmente favoráveis para destinação de resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos do município de Maraial - PE 685
Figura 188 – Aplicação do DRP 698
Figura 189 – Jogo do Diagnóstico x Prognóstico 698

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

2G	Segunda Geração
3G	Terceira Geração
4G	Quarta Geração
AA	Abastecimento de Água
AAB	Adutora de Água Bruta
AAE	Avaliação Ambiental Estratégica
AAT	Adutora de Água Tratada
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACE	Agente de Combate às Endemias
ADCT	Ato das Disposições Constitucionais Transitórias
AFD	Agência Francesa de Desenvolvimento
AFM	Apoio/Auxílio Financeiro aos Estados, Municípios e DF
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Águas Pluviais
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIS	Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
ARM	Armazenamento de água no solo
ASA	Área de Segurança Aeroportuário
ASA	Articulação Semiárido Brasileiro
ASPP	Aterro Sanitário de Pequeno Porte
BBM	Batalhão de Bombeiros Militares
BEDA	Bovinos Equivalentes para Demanda de Água
BET	Bacia de Evapotranspiração
BPC	Benefício de Prestação Continuada
BSP	Benefício para Superação da Extrema Pobreza
CadÚnico	Cadastro Único
CAE	Conselho de Alimentação Escolar

CAF	Coordenadoria de Assistência Farmacêutica
CAP	Captação
CAPS	Centro de atenção psicossocial
CEAA	Contas Econômicas Ambientais da Água
CEAP	Centro de Ensino Superior do Amapá
CEPRAM	Comissão Estadual de Meio Ambiente
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CESB	Conselho Estadual de Saneamento Básico
CF	Compensação Financeira pela Exploração Mineral
CGGSE	Coordenação de Gestão e Saneamento Estruturante
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CISB	Comitê Interministerial de Saneamento Básico
CME	Conselho Municipal de Educação
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONASS	Conselho Nacional de Secretários de Saúde
CONSTESF	Consórcio Sustentável Território do São Francisco
COORPIN	Coordenadorias Regionais de Polícia do Interior
CORESAB	Comissão Reguladora de Saneamento Básico
CP	Caixa de Passagem
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco
CPRM	Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais
CTSE	Cooperação Técnica e Saneamento Estruturante
DAFA	Digestor Anaeróbio de Fluxo Ascendente
DATASUS	Departamento de Informação e Informática do SUS
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DDA	Doenças Diarreicas Agudas
DEF	Déficit de água no solo
DEX	Despesas de Exploração
DMAPU	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais
DN	Diâmetro Nominal

DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Trânsito
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
DOU	Diário Oficial da União
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DRP	Diagnóstico Rápido Participativo
DTP	Diagnóstico Técnico Participativo
DTS	Despesas Totais com Serviços
EE	Estações Elevatórias
EEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada
EEE	Estações Elevatórias de Esgoto
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EL	Escritório Local
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ES	Esgotamento Sanitário
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ETP	Evapotranspiração
EVTE	Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica
EXC	Excesso de Água no Solo
FACAPE	Faculdade de Ciências Sociais de Petrolina
FEP	Fundo Especial do Petróleo
FEX	Auxílio Financeiro para Fomento das Exportações
FMMA	Fundo Municipal do Meio Ambiente
FMS	Fundo Municipal de Saúde
FNHIS	Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
FUNAI	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
GERES	Gerência Regional de Saúde

GIZ GmbH	Agência Internacional de Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável
HPP	Hospital de Pequeno Porte
IAE	Índice de Atendimento de Esgotamento Sanitário
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRACON	Instituto Brasileiro de Contabilidade
Ic	Índice de Circularidade
ICLEI	Governos Locais pela Sustentabilidade
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto de Circulação de Mercadoria e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDF	Curvas de Intensidade-duração-frequência
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IM	Intensidade máxima média da chuva
IN	Superintendência de Operação – Norte
INEP	Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IOF	Imposto sobre Operações Financeiras
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPD	Índice de Perda de Distribuição
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPIS	Instrumentos de Proteção Individual e Segurança
IPTU	Imposto Predial Territorial Urbano
IPVA	Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores
IRPAA	Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada
IRT	Índice de Reajuste Tarifário

ISH	Índice de Segurança Hídrica
ISSQN	Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza
ITBI	Imposto de Transição de Bens Imóveis
ITR	Imposto Territorial Rural
IVDNS	Índice de Vulnerabilidade aos Desastres Naturais Relacionados às Secas
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei Orçamentária Anual
Ltda	Limitada
MAP	Manejo de Águas Pluviais
MCID	Ministério das Cidades
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MEC	Ministério da Educação
MIDR	Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MP	Ministério Público
MRAE	Microrregião de Água e Esgoto
MRS	Manejo de Resíduos Sólidos
MS	Ministério da Saúde
MSB/SFN	Manifesto de Transporte de Resíduos
MTR	Microrregião do São Francisco Norte
MUNIC	Pesquisa de Informações Básicas Municipais
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
ND	Nível Dinâmico
NE	Nível Estático
NIESADT	Núcleo de Inovação de Estudos em Saneamento Ambiental e Desenvolvimento Territorial
NR	Norma Regulamentadora
NT	Nota Técnica
NTU	Unidade Nefelométrica de Turbidez
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial da Saúde

ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAM	Pesquisa de Produção Agrícola Municipal
PBF	Programa Bolsa Família
PCE	Programa de Controle de Esquistossomose
PCSC	Plano de Cargos, Salários e Carreiras
PCVR	Programa Cidades Verdes Resilientes
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PDLU	Plano Diretor de Limpeza Urbana
PEA	Participação Especial Adicional
PEE	Programa de Eficiência Energética
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
PFEC	Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus
PGRS	Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PIGRS	Programa Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos
PLANARES	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANEHAB	Plano Estadual de Habitação e Interesse Social e Regularização Fundiária
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMCMV	Programa Minha Casa, Minha Vida
PME	Plano Municipal de Educação
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMS	Plano Municipal de Saúde
PMS	Plano Municipal de Saúde
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNA	Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima
PNDU	Plano Nacional de Desenvolvimento Urbano
PNE	Plano Nacional de Educação
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental

PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSH	Plano Nacional de Segurança Hídrica
PNSR	Programa Nacional de Saneamento Rural
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PPM	Pesquisa de Pecuária Municipal
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRF	Polícia Rodoviária Federal
PROF	Profundidade
PRSB	Plano Regional de Saneamento Básico
PSA	Plano de Segurança da Água
PSE	Programa Saúde na Escola
PSF	Programa de Saúde da Família
PV	Poço de Visita
RAP	Reservatório Apoiado
RCC	Resíduos da Construção Civil
RDO	Resíduos Domiciliares
RDS	Regiões de Desenvolvimento Sustentável
RIPSA	Rede Interagencial de Informações para a Saúde
RMR	Região Metropolitana do Recife
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPU	Resíduos Públicos
RS	Resíduos Sólidos
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAC	Serviço de Atendimento ao Cliente
SADT	Serviço de Apoio Diagnóstico Terapêutico
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAGI	Sistema de Avaliação e Gestão da Informação

SAI	Soluções Alternativas Individuais
SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDUR	Secretaria de Desenvolvimento Urbano
SEGREH	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SIAA	Sistema Integrado de Abastecimento de Água
SIAB	Sistema de Informação de Atenção Básica
SIAFI	Sistema Integrado de Administração do Governo Federal
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SICONV	Sistema de Convênios
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIHS	Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SINGREH	Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos
SINIMA	Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações em Gestão de Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SISAB	Sistema de Saúde e Atenção Básica
SISAGUA	Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SISAR	Sistema Integrado de Saneamento Rural
SISEMA	Sistema Estadual de Meio Ambiente
SISMUMA	Sistema Municipal de Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SLUMRS	Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
SM	Setores de Mobilização
SMAP	Serviço de Manejo de Águas Pluviais
SME	Secretária Municipal de Educação

SNHIS	Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNSH	Secretaria Nacional de Segurança Hídrica
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SPR	Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos
SSAA	Sistema Simplificado de Abastecimento de Água
SST	Sólidos Suspensos Totais
STD	Sólidos Totais Dissolvidos
STE	Secretaria de Telecomunicações
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
SUS	Sistema único de Saúde
SVS	Secretária de Vigilância em Saúde
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
TB	Vazão de Trabalho
TCE	Tribunal de Contas do Estado
TED	Termo de Execução Descentralizada
TIL	Terminal de Inspeção e Limpeza
TR	Termo de Referência
TSEE	Tarifa Social de Energia Elétrica
UC	Unidade de Conservação
UF	Unidade da Federação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Unidade de Formação de Colônias
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UGR	Unidades de Gestão Regional
UNB	Universidade de Brasília
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNINTER	Centro Universitário Internacional
UNIP	Universidade Paulista
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco
UNSD	Divisão de Estatísticas das Nações Unidas
UOM	Unidade Odontológica Móvel
US	Unidade de Saúde
USF	Unidade de Saúde da Família
USP	Universidade de São Paulo
VAB	Valor Adicionado Bruto
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Percentual
§	Parágrafo
Am	Clima tropical úmido ou subúmido. Transição entre Af e Aw. Estação seca curta e chuvas elevadas
As	Clima tropical quente e úmido com estação seca no inverno. Chove no 'inverno'.
Aw	Clima tropical com inverno seco. Estação chuvosa no verão. Temperatura do mês mais frio > 18ºC
BSh	Clima tropical quente e úmido. Pouca chuva (250-750 mm/ano), alta evaporação e vegetação xerófila
BSw	Clima seco com chuvas no verão. Precipitação < 1000 mm, normalmente < 750 mm
Cwa	Clima subtropical de inverno seco e verão quente. Inverno < 18ºC e verão > 22ºC
Cwb	Clima subtropical de altitude, inverno seco e verão ameno. Temperatura do mês mais quente < 22ºC
Km	Quilômetro
L/s	Litro por segundo
mg/L	Miligrama por litro
Ml	Mililitro
N.º	Número
ºC	Grau Celsius
pH	Potencial hidrogeniônico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 28

2 OBJETIVOS 34

3 METODOLOGIA 35

4 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 37

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO 37

4.1.1 Evolução Histórica do Território 38

4.1.2 Localização e Divisão Administrativa 42

4.1.3 Divisão em Setores de Mobilização 47

4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO 49

4.2.1 Aspectos Geomorfológicos 50

4.2.1.1 Relevo 54

4.2.2 Pedologia 57

4.2.3 Bioma 61

4.2.4 Vegetação 64

4.2.5 Cobertura e uso do solo 68

4.2.6 Aspectos Climáticos e Meteorológicos 71

4.2.6.1 Eventos Extremos 77

4.2.7 Geologia 79

4.2.8 Hidrografia 83

4.2.8.1 Comitê e Plano de Bacia 86

4.2.8.2 Levantamento de outorgas de direito de uso 88

4.2.8.3 Barramentos 90

4.2.8.4 Conflitos de Uso da Água 90

4.2.8.5 Análise dos Impactos Sofridos pelos Recursos Hídricos 91

4.2.8.6 Qualidade das águas superficiais 93

4.2.9 Hidrogeologia 97

4.2.9.1 Qualidade das águas subterrâneas 108

4.2.9.2 Levantamento de outorgas de direito de uso de água subterrânea 112

4.2.10 Áreas com Relevância Ambiental 112

4.2.10.1 Unidades de Conservação 112

4.2.10.2 Áreas de Preservação Permanente 118

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO 123

5.1 PERFIL DEMOGRÁFICO 123

5.1.1 População Total, Urbana e Rural 123

5.1.2 População Flutuante 126

5.1.3 Perfil demográfico por renda 127

5.1.4 Perfil demográfico por cor ou raça 129

5.1.5 Perfil demográfico por gênero e faixa etária 131

5.1.6 Taxa de natalidade, fecundidade e mortalidade 133
5.1.7 Taxas Históricas de Crescimento Populacional 134
5.2 DESENVOLVIMENTO LOCAL 138
5.2.1 Indicadores de renda, pobreza e desigualdade 138
5.2.2 Atividades econômicas 140
5.2.3 Índice de Desenvolvimento Humano 151
5.3 ESTRUTURA TERRITORIAL DO MUNICÍPIO 154
5.3.1 Populações Dispersas 155
5.3.1.1 Comunidades Quilombolas 155
5.3.1.2 Povos Originários 156
5.3.1.3 Outros Povos e Comunidades Tradicionais 157
5.3.2 Loteamentos Urbanos 157
5.3.3 Favelas e comunidades urbanas 158
5.3.4 Assentamentos precários 158
5.3.5 Expansão Urbana 159
5.4 POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO 163
5.4.1 Saúde 164
5.4.1.1 Estrutura Organizacional 164
5.4.1.2 Plano Municipal de Saúde 164
5.4.1.3 Conselho Municipal de Saúde 169
5.4.1.4 Infraestrutura física da saúde no município 169
5.4.1.5 Recursos Humanos 173
5.4.1.6 Doenças relacionadas ao Saneamento 175
5.4.1.6.1 Leptospirose 176
5.4.1.6.2 Esquistossomose 178
5.4.1.6.3 Dengue, Febre *Chikungunya* e *Zika* Vírus 180
5.4.1.6.4 Febre Amarela 184
5.4.1.6.5 Malária 185
5.4.1.6.6 Doenças Diarreicas Agudas 186
5.4.1.7 Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico 191
5.4.1.8 Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde 195
5.4.2 Habitação de Interesse Social 197
5.4.2.1 Conselho Municipal de Habitação 198
5.4.2.2 Sistema Nacional de Habitação e Interesse Social – SNHIS 200
5.4.2.3 Política instituída e Plano Local de Habitação e Interesse Social 200
5.4.2.4 Caracterização das Habitações 202
5.4.3 Meio Ambiente e Recursos Hídricos 207
5.4.3.1 Estrutura organizacional da Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos 207
5.4.3.2 Situação do município no SISNAMA e no SINGREH 207
5.4.3.3 Comitês de bacia 209
5.4.3.4 Programas, Projetos e Ações do município 211
5.4.3.5 Formas de participação social nas questões ambientais do Município 212
5.4.3.6 Ações de educação ambiental 213

5.4.3.7 Associação de Catadores de material reciclável 214
5.4.4 Educação *214*
5.4.4.1 Estrutura organizacional da Educação no Município 214
5.4.4.2 Plano Municipal de Educação 215
5.4.4.3 Infraestrutura física da educação no município 216
5.4.4.4 Recursos Humanos 219
5.4.4.5 Evolução do número de matriculados 222
5.4.4.6 Nível educacional da população por faixa etária 224
5.4.4.7 Taxa de Alfabetização 225
5.4.4.8 Escolaridade da população rural por faixa etária e sexo 227
5.5 INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS, CALENDÁRIO FESTIVO E SEUS IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 228
5.5.1 Serviço de Fornecimento de Energia Elétrica *228*
5.5.1.1 Concessionária de energia elétrica, abrangência e qualidade do atendimento 228
5.5.1.2 Eficiência e Disponibilidade do Serviço 229
5.5.1.3 Programas de redução de consumo e combate ao desperdício e programas sociais de distribuição de energia 232
5.5.2 Serviço de Telecomunicações *232*
5.5.3 Pavimentação *237*
5.5.3.1 Índice de pavimentação 237
5.5.3.2 Extensão total das vias pavimentadas e material predominante 238
5.5.3.3 Condições das estradas vicinais de acesso as comunidades rurais 240
5.5.4 Transporte público *242*
5.5.5 Cemitérios *243*
5.5.5.1 Identificação e Localização dos cemitérios 245
5.5.5.2 Critérios para a implantação de cemitérios e abertura de covas 250
5.5.5.3 Cemitérios clandestinos 250
5.5.6 Segurança pública *251*
5.5.6.1 Proteção e segurança das estruturas de saneamento ambiental e dos mananciais. 253
5.5.6.2 Controle de acesso 255
5.5.7 Calendário festivo e seus impactos nos serviços de saneamento básico *255*
6 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 257
6.1 POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO 257
6.1.1 Esfera Federal *257*
6.1.1.1 Constituição Federal 258
6.1.1.2 Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico 259
6.1.1.2.1 Decreto que estabelece a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços 261
6.1.1.2.2 Decreto sobre Prestação Regionalizada dos Serviços 261
6.1.1.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos 262
6.1.1.4 Outras Leis e Regulamentos Correlatos 262
6.1.1.5 Política Nacional de Atenção às Populações Indígenas 268

6.1.1.5.1 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI ...268
6.1.1.5.2 Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas – PNASPI ...269
6.1.1.5.3 Subsistema de Atenção à Saúde Indígena ...269
6.1.1.6 Política Nacional de Atenção às Comunidades Quilombolas ...270
6.1.1.6.1 Estatuto da Igualdade Racial ...271
6.1.1.6.2 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ) ...272
6.1.1.6.3 Programa Aquilomba Brasil ...272
6.1.1.7 Instrumentos de planejamento ...273
6.1.1.7.1 Plano Nacional de Saneamento Básico ...274
6.1.1.7.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos ...275
6.1.1.7.3 Programa Nacional de Saneamento Rural ...276
6.1.1.7.4 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima ...277
6.1.1.7.5 Plano Nacional de Segurança Hídrica ...278
6.1.1.7.6 Plano de Segurança da Água ...279
6.1.1.7.7 Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano ...280
6.1.1.8 Sistemas de Informação ...281
6.1.1.8.1 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento ...281
6.1.1.8.2 Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos ...282
6.1.1.8.3 Sistema Nacional de Vigilância da Qualidade da Água ...283
6.1.1.9 Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento ...283
6.1.1.9.1 Governança das entidades reguladoras infranacionais ...283
6.1.1.9.2 Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário ...284
6.1.1.9.3 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos ...285
6.1.1.9.4 Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais ...286
6.1.1.9.5 Soluções de Conflito ...287
6.1.2 Esfera Estadual ... 288
6.1.2.1 Constituição do Estado de Pernambuco ...288
6.1.2.2 Política Estadual de Saneamento Básico ...289
6.1.2.3 Política Estadual de Resíduos Sólidos ...290
6.1.2.4 Política Estadual de Recursos Hídricos ...292
6.1.2.5 Política Estadual de Meio Ambiente ...294
6.1.2.6 Lei de Criação da Agência de Regulação ...296
6.1.2.7 Lei de Criação de Microrregiões de Saneamento Básico ...297
6.1.2.7.1 Lei Complementar nº 455/21 ...297
6.1.2.8 Instrumentos de planejamento ...298
6.1.2.8.1 Planos Regionais de Saneamento Básico ...298
6.1.2.8.2 Plano Estadual de Saneamento Básico ...300
6.1.2.8.3 Plano Estadual de Resíduos Sólidos ...301
6.1.2.8.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos ...302
6.1.2.8.5 Pernambuco Tridimensional ...303
6.1.2.8.6 Programa Estadual de Revitalização de Bacias Hidrográficas ...303
6.1.2.8.7 Estudo de Saneamento Rural ...304
6.1.3 Esfera Municipal ... 307
6.1.3.1 Lei Orgânica ...307
6.1.3.2 Código de Posturas ...308

6.1.3.3 Código Tributário 309
6.1.3.4 Legislação referente à Saúde e à Vigilância Sanitária 310
6.1.4 Síntese do Conjunto Legislativo 310
6.2 GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO 315
6.2.1 Planejamento 324
6.2.2 Regulação e Fiscalização 324
6.2.3 Prestação 325
6.3 PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 327
6.4 PROGRAMAS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO EXECUTADOS NO MUNICÍPIO 329
6.5 AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 332
6.6 ESTRUTURA DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 333
6.7 POSSIBILIDADES DE CONSORCIAMENTO 337
6.8 APLICAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS NO SANEAMENTO BÁSICO 339
6.9 INSTRUMENTOS DE REPASSES PARA O SANEAMENTO BÁSICO 343
6.10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO 350
7 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 351
7.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 351
7.1.1 Gestão Unicomunitária ou Multicomunitária 352
7.1.2 Prestador de serviço 353
7.1.2.1 Instrumento contratual e canais de atendimento 357
7.1.3 Regulação, fiscalização e controle social 357
7.2 ANÁLISE DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 358
7.3 PANORAMA GERAL DA SITUAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA 361
7.4 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DA ÁREA URBANA 370
7.4.1 Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal 370
7.4.1.1 Mananciais e Estrutura de Captação 373
7.4.1.1.1 Qualidade da água bruta 375
7.4.1.2 Sistema de Recalque e Adução de Água Bruta 376
7.4.1.3 Unidade de Tratamento 377
7.4.1.4 Sistema de Adução e Recalque de Água Tratada 382
7.4.1.5 Estrutura de Reservação 385
7.4.1.6 Distribuição 387
7.5 DESCRIÇÃO GERAL DAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL 389
7.5.1 Sistemas Simplificados dos Aglomerados Rurais 389
7.5.1.1 Sistema Simplificado de Sertãozinho de Baixo 391
7.5.1.2 Sistema Simplificado de Sertãozinho de Cima 394

7.5.1.3 Sistema Simplificado de Taquarinha 397
7.5.1.4 Sistema Simplificado de Batateira 399
7.5.1.5 Sistema Simplificado de Sítio Pindoba 400
7.5.1.1 Investimentos Previstos 401
7.5.2 Caracterização das soluções alternativas 402
7.5.2.1 Cisternas 402
7.5.2.2 Poços 403
7.5.3 Distribuição de água por veículo transportador 409
7.5.4 Abastecimento de água dos Povos Originários e das Comunidades Quilombolas 409
7.6 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA 410
7.6.1 Monitoramento da Qualidade da Água pela prestadora de Serviços 410
7.6.1.1 Monitoramento da Qualidade da Água na Saída do Tratamento 411
7.6.1.2 Monitoramento da água no Sistema de Distribuição 413
7.6.1.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água aos Consumidores 415
7.6.2 Monitoramento da Qualidade da Água pela Vigilância Sanitária 416
7.6.2.1 Monitoramento da Qualidade da Água do Sistema de Distribuição da Prestadora 417
7.6.2.2 Monitoramento dos Sistemas Alternativos Coletivos 422
7.6.2.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água a População 422
7.7 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 423
7.8 CONSUMO E DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 427
7.8.1 Consumos de água 427
7.8.1.1 Economias, ligações e medidores 427
7.8.1.2 Volumes de água 430
7.8.2 Consumos de água nas soluções alternativas de abastecimento 432
7.8.3 Demanda de abastecimento de água 433
7.8.3.1 Abastecimento humano 433
7.8.3.2 Dessedentação animal 434
7.8.3.3 Irrigação 435
7.8.3.4 Indústrias 443
7.8.3.4.1 Mineração 443
7.8.4 Comparação do consumo de água em relação à demanda 443
7.9 MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO FUTURO 444
7.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 451
7.11 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES 457
8 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 461
8.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 461
8.2 ANÁLISE DO PLANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 463
8.3 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 466

8.3.1 Área Urbana *482*
8.3.1.1 Distrito Sede 482
8.3.1.1.1 Rede coletora e interceptores 487
8.3.1.1.2 Estações Elevatórias 488
8.3.1.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto 488
8.3.1.1.4 Corpo receptor 489
8.3.1.2 Distrito de Sertãozinho de Baixo 491
8.3.2 Área Rural *491*
8.3.3 Áreas de Povos Originários e das Comunidades Quilombolas *502*
8.4 EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ÁGUAS PLUVIAIS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 502
8.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DAS FONTES PONTUAIS DE POLUIÇÃO POR ESGOTOS DO MUNICÍPIO 504
8.6 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 508
8.7 BALANÇO ENTRE GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE NA ÁREA DE PLANEJAMENTO 511
8.8 FUNDOS DE VALE, CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES E POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE 516
8.9 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO SEGUNDO INDICADORES 519
8.10 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 522
9 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 529
9.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM 529
9.2 ANÁLISE DO PLANO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 531
9.3 LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 535
9.4 TIPOS DE SISTEMAS EXISTENTES NO MUNICÍPIO 536
9.5 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 540
9.5.1 Áreas Urbanas *550*
9.5.2 Áreas Rurais *556*
9.6 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS AO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 559
9.6.1 Danos materiais à infraestrutura *560*
9.6.2 Alagamento ou acumulação de águas pluviais com ou sem esgoto nas vias públicas urbanas 562
9.6.3 Danos às estradas vicinais, devido à erosão pluvial ou alagamentos *565*
9.6.4 Descarte de efluentes em corpos hídricos ou infraestruturas de drenagem *568*
9.6.5 Ocupação inadequada próxima a corpos hídricos *571*

9.7 ROTINA OPERACIONAL, DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA REDE DE DRENAGEM NATURAL E ARTIFICIAL 574
9.8 OCORRÊNCIA DE DESASTRES NATURAIS 575
9.8.1 Indicação de áreas de risco 578
9.9 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES 583
9.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM 587

10 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 595

10.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO 597
10.2 ANÁLISE DE PLANOS MUNICIPAIS EXISTENTES NA ÁREA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 601
10.3 DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 603
10.3.1 Descrição do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos de responsabilidade do poder público 605
10.3.1.1 Panorama geral 608
10.3.1.2 Resíduos sólidos domiciliares e comerciais 615
10.3.1.2.1 Acondicionamento 615
10.3.1.2.2 Coleta e Transporte 616
10.3.1.2.3 Composição gravimétrica 620
10.3.1.3 Resíduos sólidos da limpeza pública 621
10.3.1.3.1 Varrição de logradouros 622
10.3.1.3.2 Limpeza de feiras livres 627
10.3.1.3.3 Serviços congêneres 629
10.3.1.3.4 Coleta e remoção de animais mortos 630
10.3.2 Descrição do manejo de Resíduos Sólidos de responsabilidade dos geradores 630
10.3.2.1 Resíduos dos serviços de Saneamento Básico 631
10.3.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde 633
10.3.2.3 Resíduos Agrossilvopastoris 636
10.3.2.4 Resíduos da Construção Civil 637
10.3.2.5 Resíduos de Serviços de Transporte 640
10.3.2.6 Resíduos de Mineração 641
10.3.2.7 Resíduos Industriais 641
10.3.3 Descrição do manejo de outros tipos de Resíduos 642
10.3.3.1 Resíduos Cemiteriais 642
10.3.3.2 Resíduos Volumosos 643
10.3.3.3 Resíduos de Óleos Comestíveis 644
10.3.4 Descrição do manejo dos Resíduos sujeitos a Logística Reversa – Responsabilidade Compartilhada 645
10.4 TRATAMENTO, DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL 648
10.4.1 CTR de Quipapá e Aterro Sanitário de Altinho 650

10.4.2 Antigo vazadouro a céu aberto 653
10.4.3 Outras áreas de disposição final 658
10.5 PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS 661
10.6 CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO 662
10.7 IDENTIFICAÇÃO DE INICIATIVAS E PROGRAMAS ESPECIAIS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 664
10.7.1 Reutilização 664
10.7.2 Coleta Seletiva 666
10.7.3 Cooperativa de Catadores 666
10.7.4 Compostagem 667
10.7.5 Reciclagem 668
10.7.6 Outros Programas 668
10.8 PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS 670
10.9 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE REJEITOS 673
10.9.1 Condicionantes geológicos 675
10.9.2 Condicionantes Hidrogeológicos 679
10.9.3 Condicionantes Geomorfológicos e Pedológicos 681
10.9.4 Critério final de seleção de área segundo seus condicionantes 683
10.9.5 Análise da proposição para Possível Aterro Sanitário 686
10.10 SOLUÇÕES CONSORCIADAS 687
10.11 RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS 688
10.12 CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO INDICADORES 690

11 CONTRIBUIÇÕES DOS EVENTOS SETORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO 694

11.1 ASPECTOS GERAIS DA MOBILIZAÇÃO 694
11.2 PLANEJAMENTO DIDÁTICO PEDAGÓGICO GERAL 696
11.3 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO SEDE 699
11.3.1 Abastecimento de Água 699
11.3.2 Esgotamento Sanitário 699
11.3.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 700
11.3.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 700
11.3.5 Sistematização das contribuições 701
11.4 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO SERTÃOZINHO DE BAIXO 708
11.4.1 Abastecimento de Água 708
11.4.2 Esgotamento Sanitário 708
11.4.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 709
11.4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 709

11.4.5 Sistematização das contribuições *710*
11.5 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO SERTÃOZINHO DE CIMA 713
11.5.1 Abastecimento de Água *713*
11.5.2 Esgotamento Sanitário *713*
11.5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais *714*
11.5.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos *714*
11.5.5 Sistematização das contribuições *715*
12 QUADRO RESUMO E ANALÍTICO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB 725
REFERÊNCIAS 732
ANEXOS 766
ANEXO 1 – INFORMAÇÕES DOS POÇOS CADASTRADOS NO SIAGAS 767
ANEXO 2 – CONTRATO DE CONCESSÃO ENTRE A COMPESA E O MUNICÍPIO DE MARAIAL – PE 770
ANEXO 3 – MICRORREGIÕES DE ÁGUA E ESGOTO 779
ANEXO 4 - CONTRATO DE PRESTAÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE SERVIÇO DE RESIDUOS SÓLIDOS (MEGA MAK TRANSPORTES, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO LTDA) 785
ANEXO 5 - NOTA DE EMPENHO DAS DESPESAS PÚBLICA COM GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) – BRASCON GESTÃO AMBIENTAL 798

1 INTRODUÇÃO

O processo de planejamento deve se orientar por princípios que têm a função de nortear a ação da sociedade, definindo qual política pública deverá prevalecer na construção do futuro coletivo. No âmbito do saneamento básico, os princípios norteadores se baseiam na Política Federal de Saneamento Básico, instituída pela Lei n.º 11.445/2007 (Brasil, 2007) e atualizada pela Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020 (Brasil, 2020). Ambas compõem o Marco Legal do Saneamento, um arcabouço legal, administrativo e regulatório para que todas as esferas de Governo (Federal, Estadual e Municipal), órgãos da Administração Pública e a sociedade civil somem esforços para universalizar a oferta de água potável e a coleta e tratamento de esgoto para toda a população brasileira, bem como definem diretrizes para limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e das águas pluviais urbanas.

De acordo com as legislações citadas, os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

> I - Universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;
> II - Integralidade dos componentes dos serviços de saneamento;
> III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos Resíduos Sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;
> IV - Disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais;
> V - Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
> VI - Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse social para as quais o Saneamento Básico seja fator determinante;
> VII - Eficiência e sustentabilidade econômica;
> VIII - Estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas;
> IX - Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
> X - Controle social;
> XI - Segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
> XII - Integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
> XIII - Redução e controle das perdas de água;
> XIV - Prestação regionalizada dos serviços;
> XV - Seleção competitiva do prestador dos serviços; e

> XVI - Prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (Brasil, 2007).

Universalizar o acesso aos serviços públicos de saneamento básico é um grande desafio para a sociedade brasileira. Desafio esse que vai além de prestar os serviços em si, mas de garantir que o acesso venha acompanhado da promoção da saúde, proteção ao meio ambiente, distribuição de renda, redução das desigualdades sociais, inclusão social e fortalecimento da cidadania, integrando as diferentes áreas da vida cotidiana, como a cultura, a economia, a educação, a ecologia, a participação política, a saúde, a habitação, entre outras, de maneira a construir uma sociedade ecologicamente equilibrada.

Além disso, os princípios da universalização do acesso e do desenvolvimento sustentável se complementam como forma de pensar estratégias para garantir que todos os cidadãos, moradores das áreas urbanas e rurais, tenham seus direitos sociais garantidos e implementados com base em uma visão sistêmica e complexa da intricada relação entre o homem e a natureza.

Ao observar os princípios desses dois marcos legais, pode-se destacar que o planejamento da área do saneamento básico deve ser pautado em uma metodologia participativa, na proteção ao meio ambiente, no uso de tecnologias apropriadas e na promoção da saúde.

Dessa forma, é fundamental se estabelecer as prioridades e as articulações necessárias ao processo de gestão do poder público. O planejamento, portanto, se mostra como aliado, um instrumento para auxiliar a ação qualificada do Poder Executivo na implementação das políticas públicas e na formação de agendas coletivas entre municípios.

De acordo com o art. 23 do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007, a Política Municipal de Saneamento deve organizar o saneamento básico no município, considerando as funções de gestão, desde o planejamento até a prestação dos serviços, que devem ser submetidas à regulação, fiscalização e ao controle social. Dessa forma, os municípios, como titulares dos serviços, devem formular também a sua Política Municipal e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) passa a ser o principal instrumento dessa Política.

O PMSB é um instrumento de planejamento territorial, uma estratégia de articulação com outros planos setoriais correlatos por meio de uma abordagem integrada do território que contemple, entre outras, a dimensão regional e o contexto da bacia hidrográfica em que o município está inserido, bem como a convergência com as diretrizes dos planos estaduais, quando forem adequadas para a realidade local.

O PMSB não se encerra em seu relatório, mas também se desdobra na implantação das ações propostas, acompanhamento e avaliação dos impactos e resultados. Apresenta-se como ferramenta para organizar e/ou consolidar as informações de saneamento básico, gerando indicadores que fazem interface com as condições de saúde e de habitabilidade, a integridade do meio ambiente, entre outros, apoiando, inclusive, o processo de acompanhamento e avaliação dos resultados alcançados.

O PMSB é instrumento de promoção da saúde por meio de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças e de intervenção na realidade sanitária do município, resguardando o conceito de saneamento como uma ação preventiva de saúde pública (Brasil, 2018).

O Plano traduz o que está na lei em agenda pública e coloca o saneamento na pauta de desenvolvimento do município, orientando os programas, projetos e ações de saneamento básico no âmbito municipal, buscando sua observância na previsão orçamentária e na execução financeira. Além de envolver os agentes (públicos, sociais e privados) em um ambiente de cooperação, com responsabilidades compartilhadas entre todos.

A existência de um PMSB é uma oportunidade para capacitação dos atores locais, particularmente gestores públicos, técnicos da Prefeitura, prestadores de serviços, conselheiros municipais e lideranças comunitárias, que atuam na política pública de saneamento básico e áreas correlatas como moradia, saúde, meio ambiente, gestão de recursos hídricos, entre outras.

Ressalta-se que a elaboração do PMSB é condição para pleitear recursos junto à União e referência para o exercício das funções de regulação e fiscalização do saneamento básico no município, sobretudo como instrumento normativo dos contratos de prestação dos serviços por agentes públicos e privados.

O Plano é o instrumento que fortalece e qualifica a participação popular e o controle social, de maneira a influenciar o processo decisório sobre as prioridades de investimentos e de ações de saneamento básico no território, assim como para garantir a qualidade dos serviços prestados à população.

Assim, para elaborar o PMSB e, consequentemente, o Diagnóstico Técnico-Participativo, busca-se exercitar a visão sistêmica, observando contribuições de diversas áreas, segundo preconiza a Lei n.º 11.445/2007 e a Lei n.º 14.026/2020, em seus princípios fundamentais. Nesse sentido, observam-se os princípios e as disposições dos diferentes instrumentos legais, a exemplo da Lei de Uso e Ocupação do Solo, do Plano Diretor Urbano, do Código de Posturas, da Política Ambiental, da Política de Recursos Hídricos, do Estatuto da Cidade (Lei Federal n.º 10.257, de 10 de julho de 2001), da Política das Águas, dentre outros.

Esses instrumentos legais trazem, em comum, conteúdos que destacam a necessidade de promover a qualidade de vida dos cidadãos, a preservação e a proteção de suas riquezas naturais (Palmares s, rios, fauna, solo etc.), a diminuição das desigualdades sociais, o atendimento das necessidades das populações vulnerabilizadas, a preservação da paisagem urbana, a salubridade do meio e a garantia da participação ativa da sociedade civil organizada. Todos esses elementos constituem a base tanto para a atuação do poder público quanto para a participação da sociedade civil, sendo fundamentais para a promoção de mudanças socioambientais mais equitativas.

Nesse contexto, o município de Maraial – PE, por meio do Plansanear, insere-se no processo de implementação da política pública de saneamento básico, em nível municipal, integrando um esforço coletivo que envolve instituições de diferentes esferas governamentais.

Nessa linha, apresenta-se o Diagnóstico Técnico-Participativo dos serviços públicos de saneamento básico do município de Maraial – PE. Além desta introdução, dos objetivos e da metodologia, esse documento está organizado em outros nove capítulos.

O Capítulo 4 traz a caracterização territorial do município destacando os aspectos sociais, ambientais, econômicos, culturais e de infraestrutura que influenciam, mais diretamente, os rumos e as escolhas feitas no âmbito do PMSB. Identificando as principais fontes de dados e informações consultadas e/ou produzidas para atender ao disposto em cada item do escopo do diagnóstico, ressaltando que, a primeira fonte de consulta foi sempre o próprio município.

A caracterização física de um município abrange aspectos geológico-geomorfológicos, pedológicos, relevo, clima, meteorologia, tipo de vegetação e a situação dos recursos hídricos (águas superficiais e subterrâneas). Esses fatores estão diretamente relacionados ao planejamento das ações de saneamento básico, influenciando a escolha de alternativas tecnológicas, a programação de obras e intervenções físicas, além dos processos de gestão a serem implementados ou aprimorados.

O Capítulo 5 aborda a caracterização socioeconômica do município e abrange a análise de vários aspectos do território que revelam sua estrutura e a forma como a população o utiliza. Esses aspectos envolvem o perfil demográfico, o desenvolvimento local, a estrutura territorial, as políticas públicas vigentes e a infraestrutura instalada, que também influenciam a organização desse território e a quem ele beneficia.

No Capítulo 6 é apresentado o Quadro Institucional da Política e da Gestão dos Serviços de Saneamento Básico. Neste, os itens que compõem o escopo da Política são abordados no Plano, seja para informar a situação atual, seja para identificar estudos e/ou prospectivas que

estejam sendo feitas a respeito. Para a gestão dos serviços de saneamento básico do município é apresentado um quadro resumo dos agentes envolvidos e suas responsabilidades no ciclo da gestão dos serviços. O capítulo segue identificando os principais programas existentes nas 3 esferas de poder, e nas várias áreas de interface com a política e a gestão dos serviços de saneamento básico, e se existe alguma forma de avaliação sobre os serviços prestados à população. Retrata a situação dos custos e da cobrança dos serviços de saneamento básico no município e as possibilidades de consorciamento intermunicipal, sobre a legislação orçamentária, bem como sobre as transferências realizadas do Governo Federal e Estadual para o município vigentes nos últimos 10 anos para a função saneamento. Conclui com a importância da educação sanitária e ambiental como estratégia para fomentar e fortalecer a mobilização social em torno da temática.

No Capítulo 7 é apresentado o diagnóstico do Serviço de Abastecimento de Água (SAA) do município contemplando: estrutura organizacional do SAA; panorama geral da situação do SAA; a caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores; descrição geral dos SAAs potável das áreas urbana e rural; avaliação dos sistemas de controle da qualidade da água distribuída; e análise do Plano Diretor de Abastecimento de Água. São abordadas as principais deficiências e problemas identificados; a qualidade da água para consumo humano; os mananciais para abastecimento futuro; a estrutura de consumo e demanda e a situação econômico-financeira.

O Capítulo 8 traz o diagnóstico do Serviço de Esgotamento Sanitário (SES) do município contemplando os seguintes itens: descrição geral do serviço atualmente existente; principais problemas e deficiências detectadas; áreas de risco de contaminação e das fontes pontuais de poluição por esgotos; Plano Diretor de Esgotamento Sanitário; principais fundos de vale, corpos d'água receptores e possíveis áreas para locação de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE); balanço entre geração de esgoto e capacidade do sistema existente; existência de ligações clandestinas de águas pluviais no sistema de esgotamento sanitário; estrutura organizacional do serviço; situação econômico-financeira, além dos indicadores da prestação desses serviços.

No Capítulo 9 tem-se o diagnóstico do Serviço de Manejo de Águas Pluviais (SMAP) existente no município que, incluindo a drenagem urbana, contemplam os seguintes itens: descrição geral do serviço existente; existência de Plano Diretor Municipal e Plano de Drenagem Urbana; análise da legislação de uso e ocupação do solo; rotina operacional e de manutenção do serviço; tipos de sistemas existentes no município; principais problemas detectados; desastres naturais relacionados com o serviço; órgãos responsáveis pela prestação

do serviço; sustentabilidade econômico-financeira; e caracterização da prestação de manejo de águas pluviais e drenagem, segundo indicadores.

O Capítulo 10 descreve o diagnóstico do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (SLUMRS) considerando o serviço de limpeza pública urbana e inclui: a estrutura organizacional do serviço; a descrição geral dos serviços e manejo dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com sua caracterização e dos agentes envolvidos; a análise do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS); os principais problemas identificados; a carência do poder público no atendimento à população; a identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; os programas especiais de manejo de resíduos sólidos; os passivos ambientais; as possibilidades de implantação de soluções consorciadas; as receitas e despesas dos serviços e a caracterização da prestação, segundo indicadores.

No Capítulo 11 são trazidas as contribuições dos eventos setoriais para o diagnóstico do saneamento básico apresentando a percepção da comunidade a respeito dos componentes do saneamento básico, manifestada durante os eventos setoriais realizados nos setores de mobilização social, definidos previamente.

Para concluir, o Capítulo 12 aborda o Quadro Resumo e Analítico do Diagnóstico do PMSB, que apresenta a divisão dos serviços de saneamento básico, os principais problemas diagnosticados e as suas respectivas causas. Além disso, classifica essas causas com base em um sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos.

Vale destacar que, esse documento é resultado de um esforço conjunto entre as equipes da gestão municipal, do projeto Plansanear e de técnicos do Ministério das Cidades, que, de forma organizada, envolveram a sociedade civil na construção coletiva do PMSB do município de Maraial – PE, um instrumento essencial para o desenvolvimento local.

2 OBJETIVOS

O Diagnóstico Técnico-Participativo apresenta uma perspectiva da situação atual dos serviços de saneamento básico no município, construída a partir da estratégia participativa, abrangente e transparente, nas oficinas e nos eventos setoriais com os Comitês Executivo e de Coordenação, e do diálogo com a população, constituindo base orientadora do processo de elaboração do PMSB, tendo como objetivos:

- Descrever o território do município destacando os aspectos sociais, ambientais, econômicos, culturais e de infraestrutura que influenciam, mais diretamente, na operação e gestão dos serviços de saneamento;
- Caracterizar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município, considerando a infraestrutura física, a operação dos serviços, as condições de acesso e os padrões de qualidade. A análise deve abranger os aspectos sanitários, ambientais, socioeconômicos, de gênero, étnico-raciais, as comunidades tradicionais e as pessoas com deficiência, contemplando tanto a área urbana quanto a área rural do município;
- Criar um panorama que permita planejar a gestão eficiente dos recursos, buscando a viabilidade técnica, financeira e ambiental das soluções propostas;
- Identificar os principais problemas existentes nos serviços do saneamento básico e as principais causas identificadas a partir de um sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
- Contribuir com a construção do sistema de informações de saneamento básico do município a partir da consolidação de dados primários e secundários obtidos;
- Promover a participação social no processo para garantir que as necessidades reais dos cidadãos sejam consideradas e que haja maior transparência e legitimidade no planejamento;
- Elaborar um panorama dos sistemas de saneamento a partir da percepção da qualidade dos serviços pela população, bem como os seus anseios e as prioridades para alcançar a universalização.

3 METODOLOGIA

O Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) abrange os quatro componentes do saneamento básico, sendo a base orientadora para as etapas subsequentes da elaboração do PMSB (Produtos D a G). Sua metodologia consolida informações sobre a situação dos serviços a partir de indicadores epidemiológicos, de saúde, socioeconômicos, ambientais e hidrológicos, além de informações correlatas aos setores integrados ao saneamento básico.

A construção do diagnóstico combina métodos quantitativos e qualitativos, utilizando dados primários e secundários, aliados à escuta ativa de diferentes segmentos da sociedade: gestores, prestadores de serviços, representantes de organizações sociais e população usuária dos serviços de saneamento básico.

Para assegurar a participação da sociedade na construção do diagnóstico, atendendo aos princípios da participação e controle social, foram adotadas estratégias de mobilização comunitária. Através da realização de oficinas e eventos setoriais, foi possível dialogar com associações de moradores, lideranças comunitárias, representantes de povos tradicionais (quando existentes), movimentos sociais, representantes do poder executivo municipal e grupos específicos como grupos de juventude, de mulheres, cooperativas de catadores e ONGs. Essa integração e debate amplo permitiu a identificação de demandas específicas e aspirações.

Os principais instrumentos de coleta de dados utilizados incluíram:

- Envio de ofícios aos prestadores dos serviços de saneamento básico;
- Uso do aplicativo Rede PlanSanea para preenchimento de formulários pela gestão municipal;
- Aplicação de DRP (Diagnóstico Rápido Participativo);
- Coleta de dados em sistemas de informação oficiais;
- Visitas técnicas de campo, com registros de dados primários via aplicativo Eppicolect5;
- Levantamento fotográfico;
- Oficina de capacitação com os Comitês Executivo e de Coordenação;
- Eventos públicos nos setores de mobilização;
- Revisão de literatura técnica relacionada ao saneamento e áreas correlatas.

Para a coleta de dados secundários foram utilizadas fontes oficiais, como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INMET); Instituto Nacional de Estudo e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); Sistema DATASUS, do Ministério da Saúde; Plataforma Atlas Brasil; Sistema Nacional de

Informações sobre Saneamento (SNIS); Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA); entre outros.

Após a coleta das informações qualiquantitativas, foi realizada a análise integrada dos dados para compreender a situação atual do saneamento básico vivenciada pelo município. Essa análise levou em consideração as infraestruturas de saneamento existentes no município, equipamentos, operação, qualidade da prestação dos serviços e condições de acesso, considerando aspectos sociais, econômicos, territoriais e demográficos, com distinção entre áreas urbanas e rurais. Dessa forma, torna-se possível identificar as principais áreas onde os munícipes não possuem acesso adequado aos serviços de saneamento básico, evidenciando onde residem e em quais condições vivem. Essas informações permitirão, nos produtos seguintes, a elaboração e apresentação de proposições direcionadas, visando preencher as lacunas existentes e avançar rumo à universalização dos serviços do saneamento básico.

Assim, no município de Maraial – PE, a elaboração do Diagnóstico Técnico-Participativo incluiu a realização de oficina de trabalho para integrar os conhecimentos dos diferentes membros dos Comitês de Coordenação e Executivo, com o objetivo de mapear a situação da gestão dos serviços de saneamento básico. Também foram realizados eventos com a população nos setores de mobilização, permitindo a participação das diversas localidades existentes no município. Durante os eventos, a partir da ação de um facilitador da área social, a comunidade identificou os principais problemas relacionados aos componentes do saneamento básico e propuseram soluções fundamentadas em saberes locais.

Por fim, vale ressaltar que a estratégia metodológica adotada tem como documento norteador o Termo de Referência (TR) (Brasil, 2018), promovendo a integração entre o conhecimento técnico e o saber popular. Essa abordagem possibilita uma compreensão aprofundada do município, considerando as desigualdades sociais que estruturam o território e, consequentemente, contribuindo para um planejamento mais inclusivo e eficaz.

4 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

Este item apresenta a caracterização territorial do município de Maraial – PE, na perspectiva dos aspectos sociais, ambientais, econômicos, culturais e de infraestrutura. Tal caracterização é essencial para garantir que as estratégias a serem pensadas para o saneamento básico sejam justas, eficientes e sustentáveis, levando-se em conta os diferentes contextos de cada área do município.

É válido mencionar que o entendimento de território, formulado por Milton Santos, vai além do resultado da superposição de um conjunto de sistemas naturais e um conjunto de sistemas de coisas criadas pelo homem. O território é composto pelo chão e pela população que nele habita, com toda a sua identidade e sentimento de pertencer àquilo que os pertence. Em resumo, o território sempre foi mais que o espaço que fornece recursos, mas onde a vida de um povo acontece, gerando uma identidade única e indissolúvel (Santos, 2002, pg. 97 *apud* Brasil, 2018).

Nesse contexto, é importante considerar que a leitura geográfica da paisagem amplia a compreensão sobre os desafios do planejamento territorial. A paisagem, enquanto forma de expressão dos modos de vida, das relações culturais e das experiências sensíveis do espaço vivido, revela-se como um instrumento fundamental para interpretar a organização dos territórios e suas múltiplas escalas. Como destacam Maciel e Barbosa (2021), a paisagem não se reduz à representação estética ou à descrição do visível, mas envolve também a dimensão simbólica, afetiva e política do habitar. Essa abordagem permite compreender como os sujeitos se relacionam com o território, especialmente, em contextos de fragmentação espacial e vulnerabilidade, como nos pequenos povoados do semiárido, onde a gestão do saneamento básico exige soluções contextualizadas e inclusivas.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PLANEJAMENTO

Conforme estabelece a Lei n.º 11.445/2007, alterada pela Lei n.º 14.026/2020, o planejamento do saneamento básico deve abranger todo o território municipal (Brasil, 2007). Isso inclui tanto as populações urbanas quanto as rurais, além de áreas dispersas, como comunidades quilombolas, povos originários e outras comunidades tradicionais, quando presentes. Também devem ser contempladas as zonas habitadas por populações de baixa renda, como favelas, ocupações irregulares e assentamentos precários, entre outras, conforme disposto na Resolução n.º 75/2009, do Conselho das Cidades (Brasil, 2009).

4.1.1 Evolução Histórica do Território

A história de Maraial remonta ao final do século XIX, com a construção da ferrovia que passava pela região. Em 1884, o local ainda era uma área de vegetação densa, com a presença de uma planta nativa chamada "maraial" (palmeira brava), que deu origem ao nome do município. Com a chegada dos trabalhadores para a construção da ferrovia, formou-se um pequeno povoado, caracterizado pela instalação de dois barracões destinados ao abastecimento de víveres para os operários da obra (Maraial, 2025). Maraial foi inicialmente criado como um distrito do município de Palmares, pelo Decreto Estadual nº 5.088. Durante esse período, a localidade já se destacava pela sua importância como ponto de apoio para o transporte ferroviário e o escoamento da produção local. O distrito foi vinculado ao município de Palmares até sua emancipação (IBGE, [*s.d.*]).

Em 1913, o distrito de Maraial foi elevado à categoria de vila, passando a ter maior autonomia administrativa. Esse evento representou uma etapa de maior organização local, o que favoreceu o crescimento do povoado, com maior infraestrutura pública e mais serviços à população. Após mais de duas décadas como distrito, o povoado de Maraial alcançou o status de município. O processo de emancipação ocorreu por meio da Lei Estadual nº 2.143, de 11 de setembro de 1928, desmembrando-se do município de Palmares. A data marcou a formalização do município, que passou a ser autônomo em termos administrativos e políticos (*Ibid.*).

O município de Maraial foi oficialmente instalado no dia 1º de janeiro de 1929, quando foram empossados os primeiros representantes do governo municipal. Com isso, a cidade passou a contar com uma estrutura administrativa própria, responsável pela gestão local e pelo desenvolvimento das políticas públicas essenciais para a comunidade. Em 1938, o município de Maraial sofreu uma alteração territorial, com a incorporação do distrito de Sertãozinho de Baixo, que antes pertencente ao município de Água Preta. Esse evento ampliou a área do município e aumentou sua população, alterando as dinâmicas políticas e sociais da região (*Ibid*.).

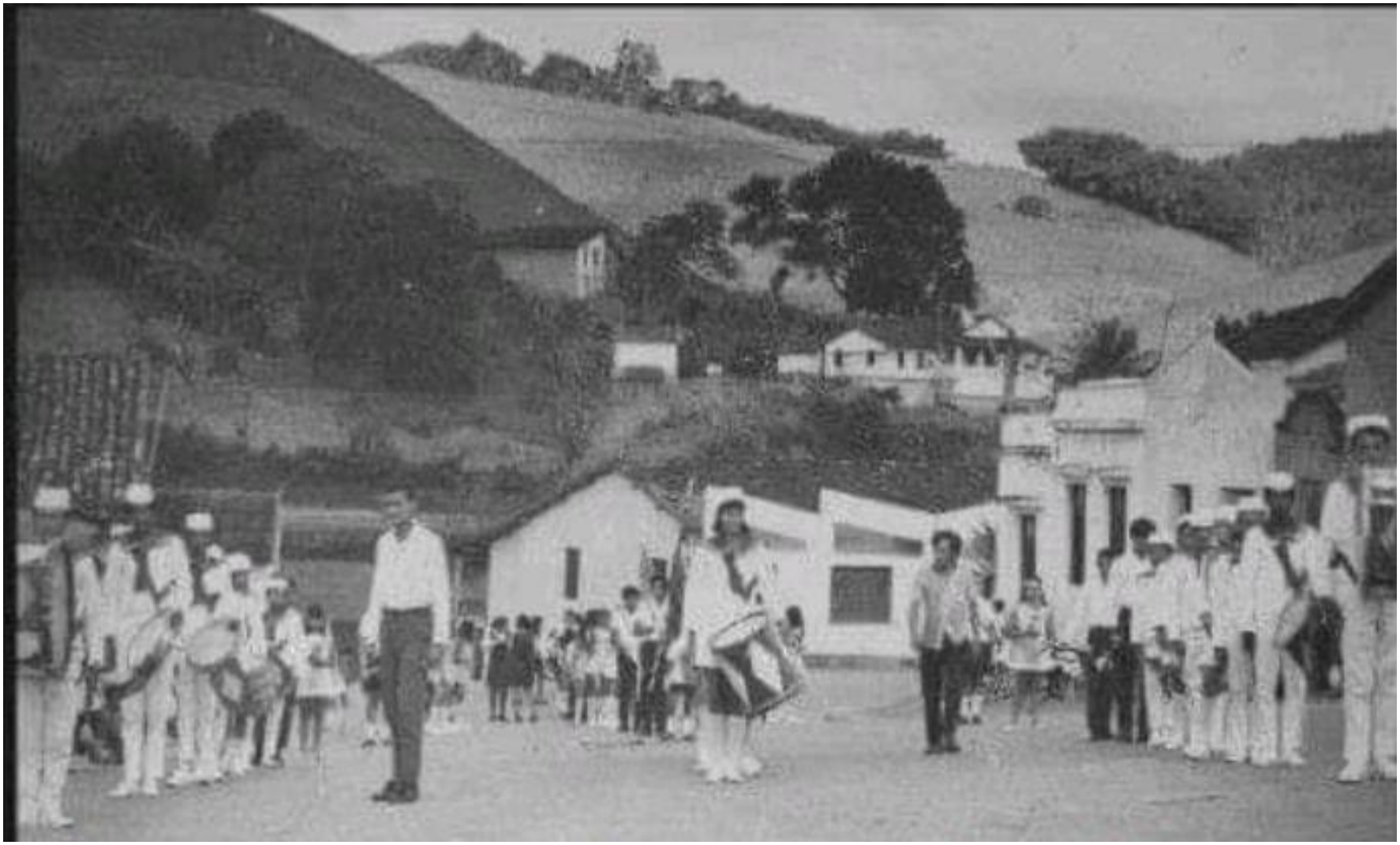
Entre 1944 e 1960, o município de Maraial passou a ser composto por três distritos: o de Maraial (sede), Jaqueira e Sertãozinho de Baixo. No entanto, a configuração territorial do município continuaria a sofrer alterações, refletindo as mudanças administrativas da época. O distrito de Jaqueira foi desmembrado de Maraial em 1995, quando se tornou um município independente. Com isso, Maraial perdeu uma parte significativa de sua área, mas continuou a ter como distritos a sede (Maraial) e Sertãozinho de Baixo (*Ibid.*).

Atualmente, Maraial possui uma população estimada em cerca de 9.322 habitantes, conforme as estimativas mais recentes do IBGE. O município ocupa uma área de aproximadamente 199,865 km² e continua sendo uma importante localidade na região da Mata Sul pernambucana, com um papel relevante no contexto local, social e cultural (*Ibid.*). As figuras a seguir (Figura 1 e Figura 2) mostram registros fotográficos antigos do município de Maraial – PE.

Figura 1 – Antiga praça da Bandeira (atual praça José Luiz da Silveira Barros) no município de Maraial – PE

Fonte: Museu Virtual de Maraial, [s.d].

Figura 2 – Desfile escolar em Maraial no século XX

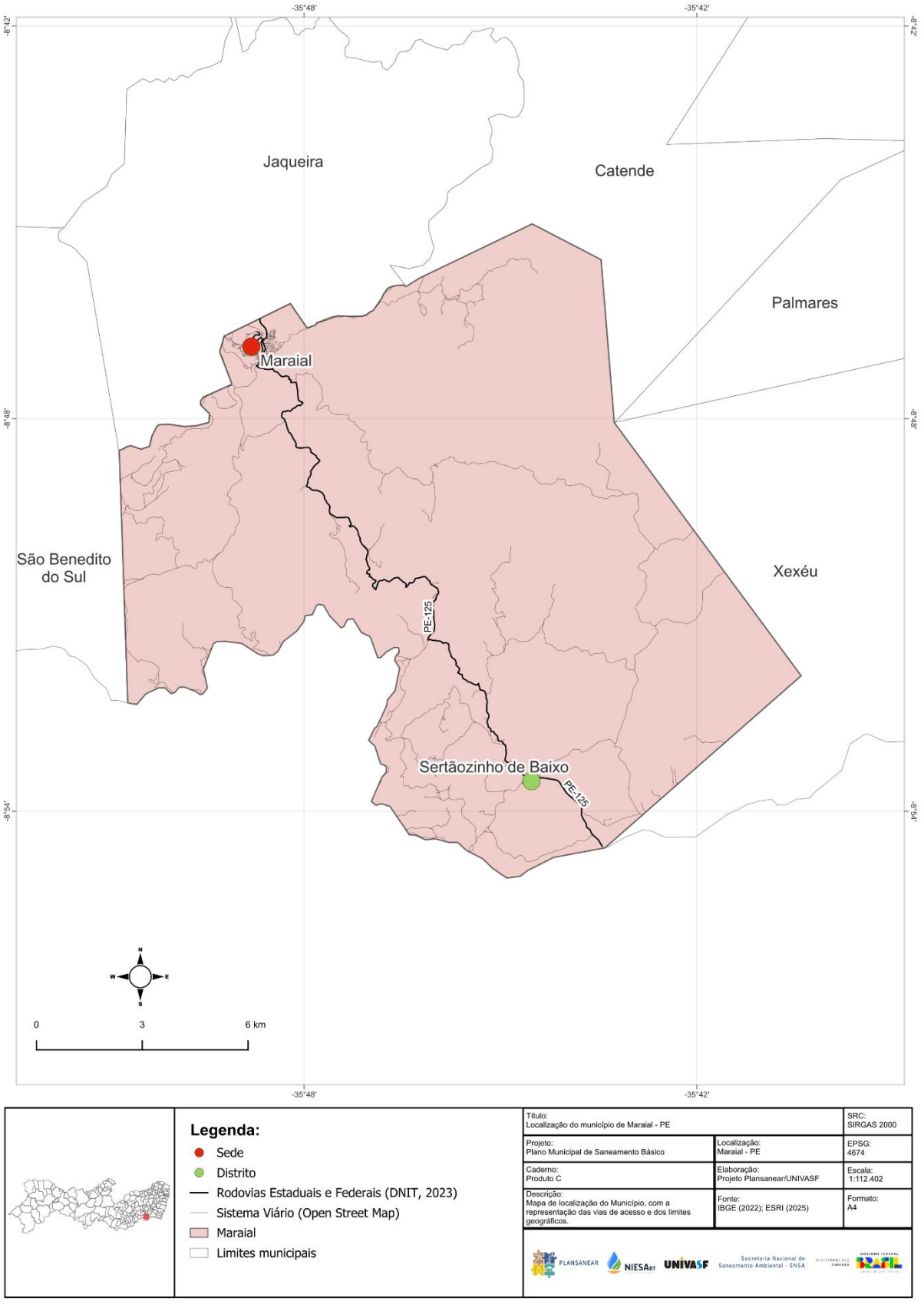


Fonte: Museu Virtual de Maraial, [s.d].

4.1.2 Localização e Divisão Administrativa

O município de Maraial – PE está localizado na Região de Desenvolvimento Mata Sul, que contempla 24 municípios, a saber: Água Preta, Amaraji, Barreiros, Belém de Maria, Catende, Chã Grande, Cortês, Escada, Gameleira, Jaqueira, Joaquim Nabuco, Maraial, Palmares, Pombos, Primavera, Quipapá, Ribeirão, Rio Formoso, São Benedito do Sul, São José da Coroa Grande, Sirinhaém, Tamandaré, Vitória de Santo Antão e Xexéu. A localização do município em relação ao Estado da Pernambuco e aos municípios limítrofes pode ser observada no mapa da Figura 3.

Figura 3 – Mapa de localização do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A área do município de Maraial – PE abrange aproximadamente, 199,865 km², com densidade demográfica de 46,83 hab./km² (IBGE, 2022). A sede está localizada a uma altitude, aproximada, de 360 metros, e coordenadas geográficas de 8°48’45’’ de latitude sul e 35°48’45’’ de longitude oeste de Greenwich (CPRM, 2005).

Os municípios limítrofes do município de Maraial – PE são: São Benedito do Sul – PE, Jaqueira – PE, Catende – PE, Palmares – PE, Xexéu – PE, Colônia Leopoldina – AL e Ibateguara – AL. As distâncias entre a sede de Maraial – PE e esses municípios, bem como a distância em relação à capital do Estado, estão apresentadas na Tabela 1.

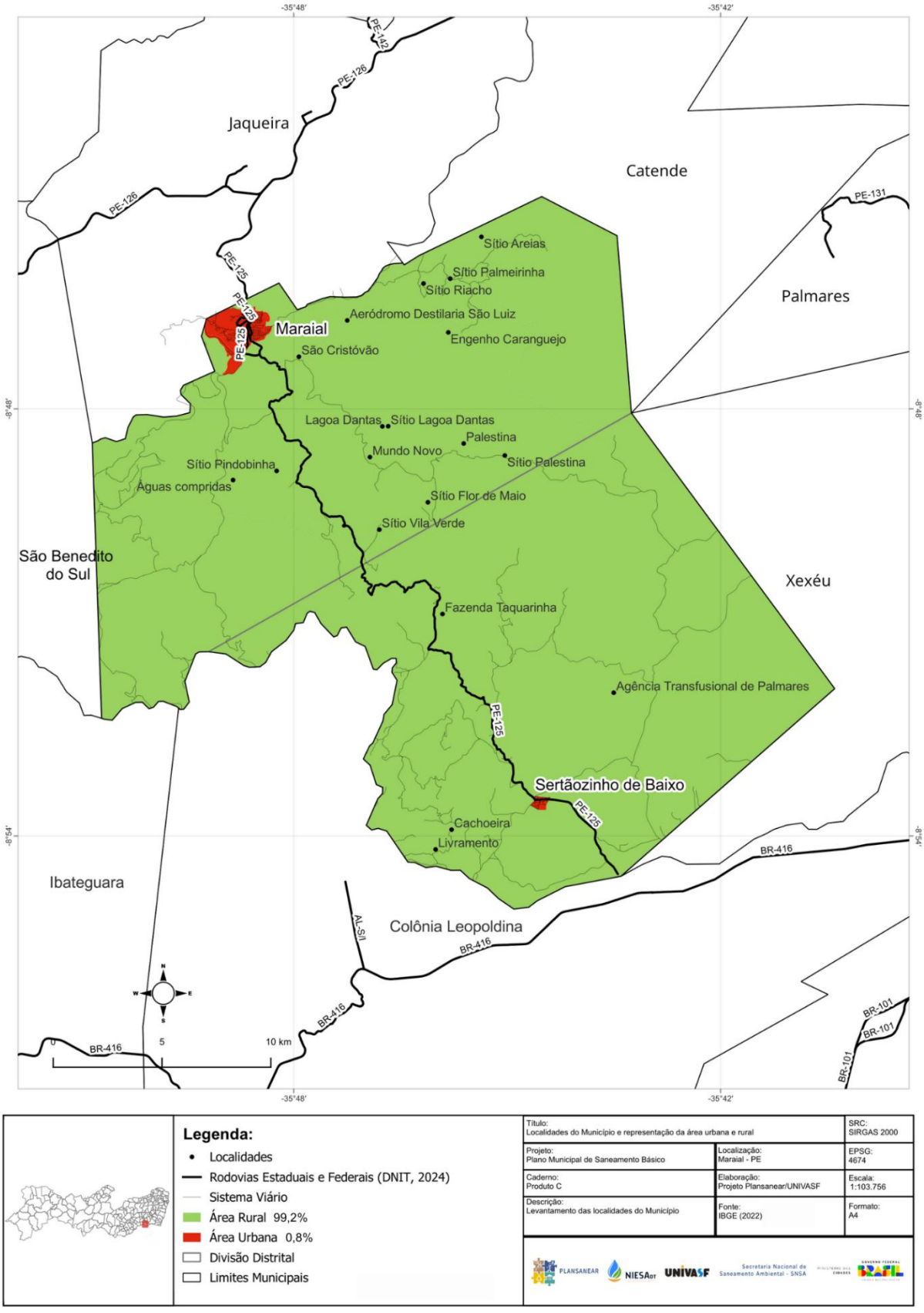
Tabela 1 – Distância dos municípios limítrofes em relação a sede municipal de Maraial – PE

Município	Distância (km)
Recife (Capital)	155
São Benedito do Sul – PE	29,7
Jaqueira – PE	8,3
Catende – PE	21,3
Palmares – PE	35,7
Xexéu – PE	45,9
Colônia Leopoldina – AL	24
Ibateguara – AL	52,6

Fonte: Google Earth (2025).

A principal rodovia que atravessa o município de Maraial – PE é a PE-125, oferecendo acesso a algumas localidades ruais, bem como à sede municipal e aos municípios limítrofes. Essas informações podem ser observadas na Figura 4, que mostra a localização da área urbana e rural do município de Maraial – PE, assim como suas respectivas localidades. No Quadro 1 é possível observar todas as localidades do município separadas por distritos e numeradas (para melhor identificação destas nos mapas seguintes).

Figura 4 – Comunidades, localidades e distritos do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 1 – Localidades no município de Maraial – PE

Distrito	Número	Nome da localidade	Perímetro
Maraial – Sede	1	Sede	Urbano
	2	São Cristóvão	Rural
	3	Aeródromo Destilaria São Luiz	Rural
	4	Engenho Caranguejo	Rural
	5	Mundo Novo	Rural
	6	Lagoa Dantas	Rural
	7	Sítio Lagoa Dantas	Rural
	8	Palestina	Rural
	9	Sítio Vila Verde	Rural
	10	Sítio Flor de Maio	Rural
	11	Sítio Palestina	Rural
	12	Sítio Riacho	Rural
	13	Sítio Palmeirinha	Rural
	14	Sítio Areias	Rural
	15	Sítio Pindobinha	Rural
	16	Águas compridas	Rural
Sertãozinho de Baixo	17	Agência Transfusional de Palmares	Rural
	18	Fazenda Taquarinha	Rural
	19	Cachoeira	Rural
	20	Livramento	Rural
	21	Sertãozinho de Baixo	Urbano

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Ao analisar as características urbanas e rurais (Figura 4), observa-se que 99,2% do território do município de Maraial – PE é composto por áreas rurais, ao passo que apenas 0,8% correspondem às áreas urbanas.

Segundo a Biblioteca IBGE (2025), pelo decreto-lei estadual n.º 235, de 1938, o município de Maraial, adquiriu o distrito de Sertãozinho de Baixo, do município de Água Preta. Em divisão territorial de 1960, o município é constituído de três distritos: Maraial, Jaqueira e

Sertãozinho de Baixo. Pela lei estadual n° 11.255, de 1995, desmembra do município de Maraial o distrito de Jaqueira (elevado à categoria de município). Dessa forma, na configuração atual o município de Maraial é constituído do distrito sede (Maraial) e Sertãozinho de Baixo.

A Tabela 2 apresenta a distância do distrito de Sertãozinho de Baixo até a sede municipal.

Tabela 2 – Distância entre o distrito de Sertãozinho de Baixo e a sede municipal de Maraial – PE

Localidade	Distância (Km)
Sertãozinho de Baixo	20,4

Fonte: Google Earth (2025).

Em termos de ocupação municipal, o município de Maraial – PE apresenta uma densidade demográfica de 46,83 hab/km^2, abaixo da densidade do Estado do Pernambuco, que é de 92,37 hab/km^2. O município ocupa a 167ª posição em termos de população no Estado e a 121ª posição em área territorial (IBGE, 2022).

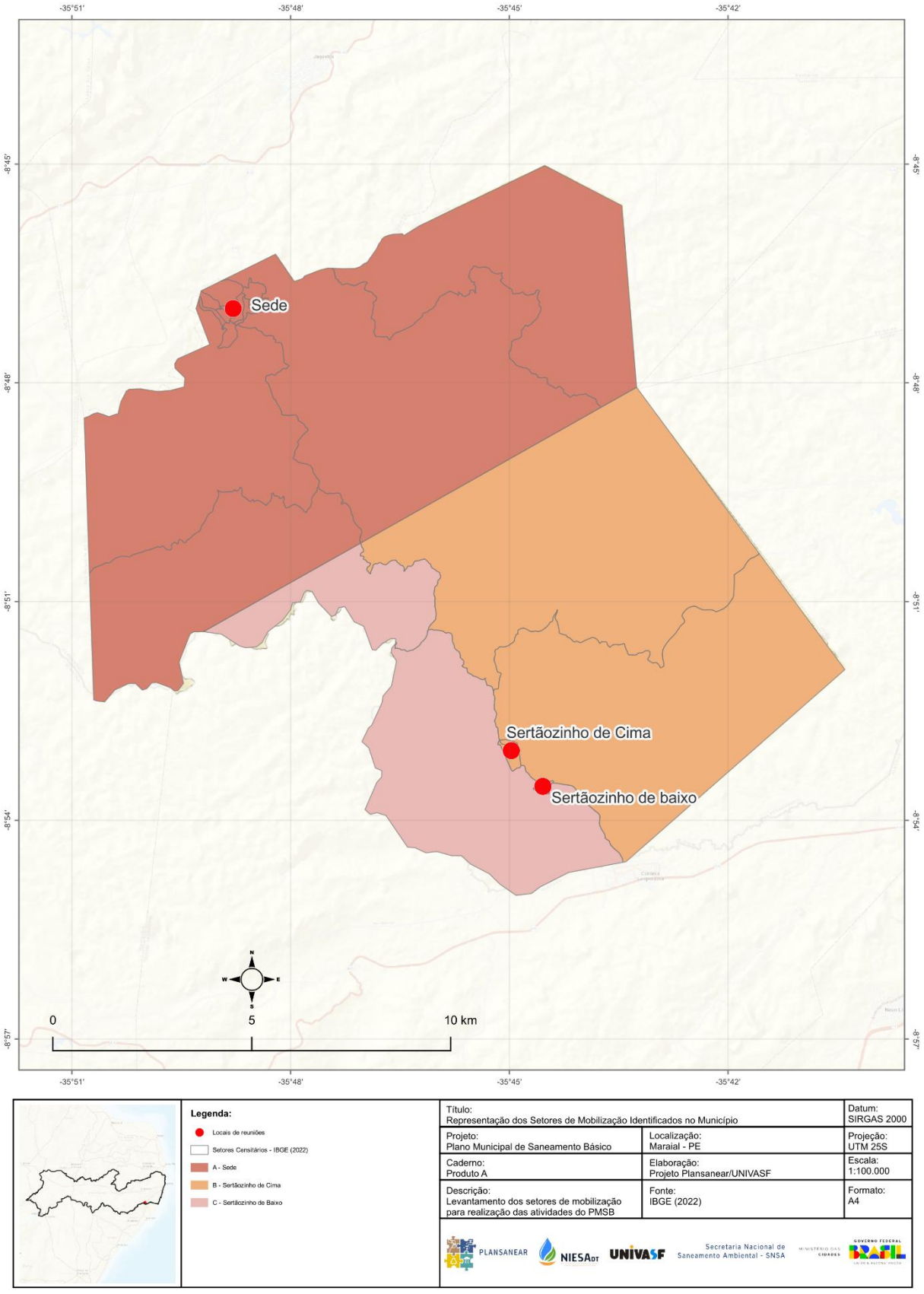
4.1.3 Divisão em Setores de Mobilização

No processo de elaboração do PMSB é fundamental estimular a participação da sociedade para construir um plano coerente e adequado à realidade do território, considerando as particularidades locais e aquelas associadas à prestação dos serviços de saneamento básico dentro das delimitações territoriais do município.

Para tanto, mapeiam-se os chamados Setores de Mobilização (SM), que podem ser definidos como: “locais planejados para receber os eventos participativos do PMSB, sendo distribuídos pelo território do município de forma a promover efetividade à presença da comunidade” (Brasil, 2018).

Nesse sentido, apresenta-se, na Figura 5, o mapa de SM do município de Maraial – PE e o Quadro 2 apresenta o local de ocorrência dos Eventos Setoriais e a distância destes para a sede municipal, assim como as formas de acesso.

Figura 5 – Mapa de Setores de Mobilização do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 2 – Distância entre a sede municipal e o local dos eventos públicos nos Setores de Mobilização no município de Maraial – PE

Setor de Mobilização (SM)	Local dos Eventos Setoriais	Distância para a sede municipal (km)	Formas de acesso
A – Sede	Auditório da Escola Municipal Fábio Corrêa	-	PE-125
B – Sertãozinho de Cima	Escola Municipal Benvindo Maciel	9	PE-125 e estradas vicinais
C – Sertãozinho de Baixo	Escola Municipal Carlos Regis Andrade	13	PE-125 e estradas vicinais

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

A caracterização física de uma região é fundamental para o planejamento eficaz do saneamento básico, pois fornece informações essenciais sobre os aspectos naturais e as condições ambientais que impactam diretamente a infraestrutura e a gestão dos recursos hídricos. Cada um dos elementos que compõem a caracterização física tem relevância para o desenvolvimento de um sistema de saneamento sustentável, capaz de atender às necessidades da população e preservar os recursos naturais (Brasil, 2018).

A geomorfologia, a variação de altitude e o relevo de uma região influenciam a distribuição e a movimentação das águas, fatores determinantes para o planejamento do abastecimento de água, do esgotamento sanitário e do manejo das águas pluviais. A topografia é determinante para a definição dos locais mais adequados para a instalação de sistemas de saneamento básico, uma vez que pode afetar a pressão da água no sistema de distribuição e o escoamento dos efluentes, por exemplo (Ibid.; Guerra, 2018).

A vegetação e o tipo de solo são componentes importantes no que diz respeito à capacidade de absorção de água e à prevenção de erosões e alagamentos. Áreas com solos permeáveis e vegetação densa favorecem a infiltração da água, reduzindo o risco de enchentes, inundações e melhorando a qualidade da água dos corpos hídricos. Em contraste, solos impermeáveis e áreas desmatadas aumentam o escoamento superficial, contribuindo para a ocorrência de erosões, poluição das águas e escassez hídrica, pois dificultam a recarga dos aquíferos (Brasil, 2018; Guerra, 2018).

Os aspectos climatológicos e meteorológicos, como precipitação e temperatura, afetam diretamente o ciclo hidrológico, influenciando tanto a disponibilidade de água, quanto o gerenciamento de resíduos sólidos e do esgoto. O conhecimento das condições climáticas

permite um planejamento eficiente das infraestruturas de drenagem e de abastecimento de água, além de ajudar a prever eventos extremos, como secas ou chuvas intensas, que podem sobrecarregar os sistemas (Brasil, 2018; ANA, 2024).

A hidrografia, incluindo os corpos d'água existentes e os Planos de Bacias Hidrográficas, é um ponto forte no planejamento do saneamento básico. Os mananciais utilizados para abastecimento, como rios e reservatórios, devem ser monitorados constantemente para garantir que a água disponível seja de boa qualidade e em quantidade suficiente para atender à demanda local. Além disso, é essencial o acompanhamento da situação dos planos de bacia, que devem regular o uso dos recursos hídricos, tendo em vista que a existência de conflitos de uso, muitas vezes decorrentes da competição por recursos hídricos limitados, pode impactar negativamente a disponibilidade e a qualidade da água destinada ao consumo humano (Brasil, 2018; ANA, 2024).

Por fim, a integração desses aspectos com as questões ambientais, como a preservação de áreas de mananciais e o tratamento adequado de efluentes, garantem que o saneamento básico seja mais do que uma questão de infraestrutura, sendo também uma responsabilidade socioambiental. A análise integrada dos aspectos físicos específicos do município, portanto, é essencial para o desenvolvimento de políticas públicas eficazes no âmbito do saneamento básico (Brasil, 2018).

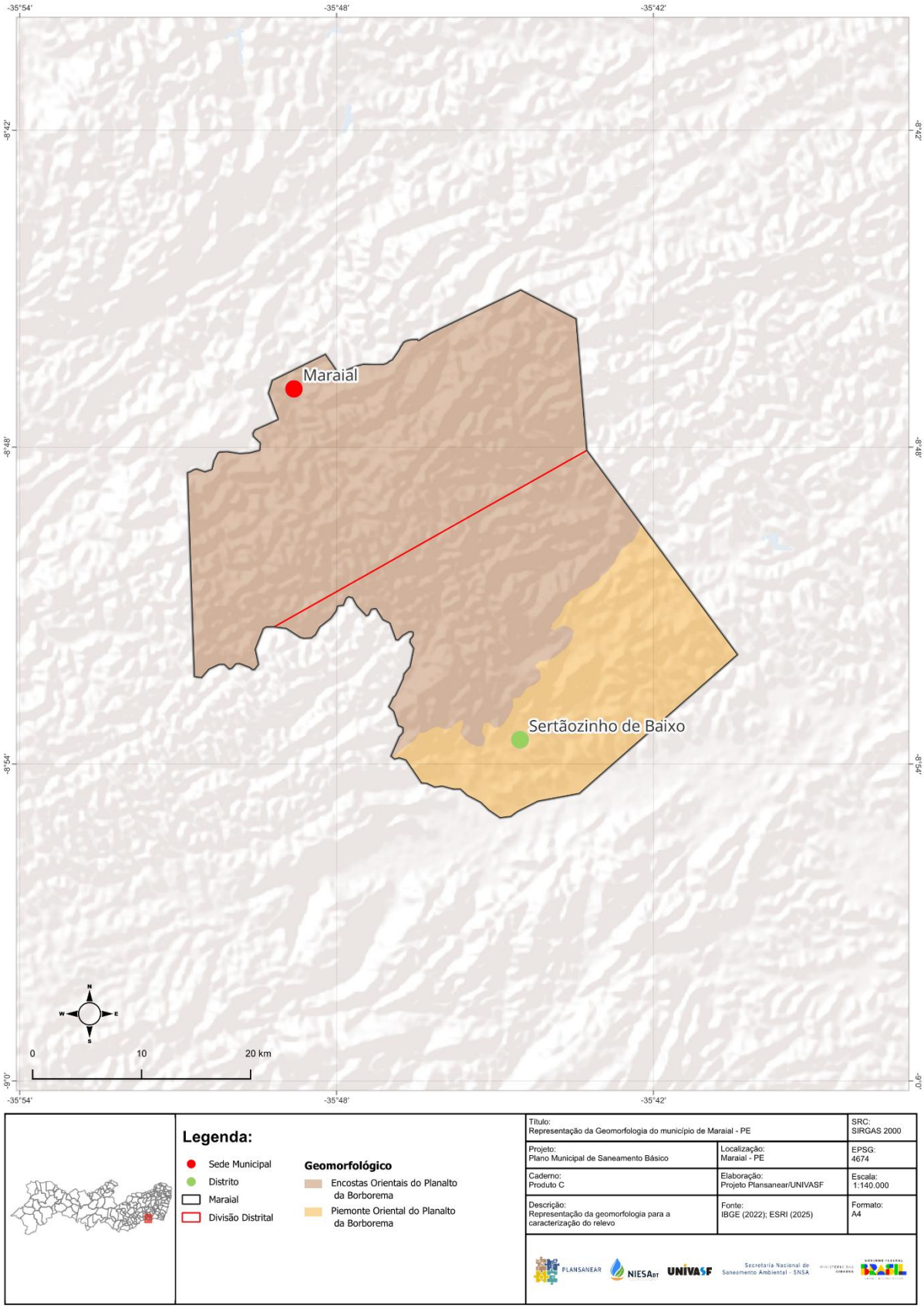
4.2.1 Aspectos Geomorfológicos

Os aspectos geomorfológicos envolvem o estudo do relevo e dos processos que o transformam ao longo do tempo, sendo um fator relevante para a delimitação das unidades que o compõem. Souza e Silva (2013) destacam a importância da compartimentação dessas formas, visando identificar áreas com certa homogeneidade. Nesse contexto, a integração das características geomorfológicas, pedológicas, geológicas, o uso do solo, a cobertura vegetal e outros aspectos ambientais é fundamental para a concepção dos sistemas de saneamento básico. Para além do apresentado nos estudos de diagnóstico, esses aspectos precisam de aprofundamento na fase de implementação e concepção de projetos técnicos das infraestruturas dos serviços. Contudo, ter entendimento das características gerais do município é um ponto de partida fundamental para caracterização da dinâmica ambiental, o que dá suporte para a tomada de decisão dos gestores municipais.

Em termos de geomorfologia, no município de Maraial – PE predominam as unidades geomorfológicas: Encostas Orientais do Planalto da Borborema e Piemonte Oriental do Planalto da Borborema conforme pode-se observar na Figura 6. O mapa temático produzido para o

município de Maraial – PE apresenta uma simplificação da compartimentação do relevo em grandes unidades regionais. Essa abordagem destaca as estruturas mais representativas, facilitando a leitura espacial do território. A adoção dessa escala de análise favorece a compreensão das relações entre o relevo, o uso e a ocupação do solo, permitindo identificar tendências de expansão urbana, áreas de maior suscetibilidade à erosão e zonas mais propícias para práticas agrícolas ou implantação de infraestruturas de saneamento básico.

Figura 6 – Mapa de geomorfologia do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A maior parte do território do município de Maraial – PE está inserida nas Encostas Orientais do Planalto da Borborema, correspondente à sua fachada oriental, caracterizada por relevo intensamente dissecado, com topos que diminuem gradativamente de altimetria em direção ao litoral. Predominam formas convexas e aguçadas, com vales geralmente em "V" e encostas cujas declividades variam entre 5º e 25º. No centro e sul da unidade, ocorrem áreas de dissecação relativamente homogênea, associadas a sistemas de drenagem de densidade fina a média e profundidade baixa a média. Os interflúvios são definidos por linhas de cumeadas e cristas, simétricas e assimétricas, alinhadas segundo as direções estruturais dos falhamentos. A rede de drenagem, favorecida pela elevada pluviosidade regional, apresenta padrões dendrítico, paralelo e em treliça, sendo estruturada principalmente pelos rios Ipojuca e Jacuípe-Una, cujos cursos exibem inflexões abruptas e trechos encachoeirados (IBGE, 2023).

A unidade estende-se até o vale do rio Capibaribe, onde as altitudes variam entre 400 m e 800 m, com uma superfície suavemente inclinada para leste e colinas intercaladas por vales encaixados. Destaca-se, nesse contexto, a Serra das Queimadas-Bodopitá, área de maior elevação que representa um domo granítico do Planalto da Borborema, modelado por processos de erosão diferencial. A intensa dissecação do relevo é evidenciada pela presença frequente de afloramentos rochosos angulosos ou arredondados, sem organização espacial definida, com destaque para a Serra do Feiticeiro, localizada ao norte do município (*Ibid*.).

Essas características geomorfológicas condicionam diretamente o planejamento do saneamento básico no âmbito do PMSB. O relevo fortemente dissecado, com encostas íngremes e vales encaixados, impõe restrições à implantação e à manutenção de redes convencionais de esgotamento sanitário e de drenagem urbana, resultando em maiores custos de implantação e aumento do risco de instabilidade do terreno. A elevada densidade de drenagem associada à alta pluviosidade favorece o rápido escoamento superficial, intensificando processos erosivos, assoreamento e a disseminação de cargas poluidoras nos corpos hídricos, o que demanda atenção especial ao controle de lançamentos de efluentes e à adequada separação entre os sistemas de esgotamento sanitário e de águas pluviais. Ademais, a recorrência de afloramentos rochosos e estruturas graníticas limita a realização de escavações profundas, exigindo a adoção de soluções técnicas adaptadas, como sistemas descentralizados de tratamento ou a implantação de estações elevatórias (*Ibid*.).

A segunda unidade geomorfológica identificada no município, embora com menor expressão espacial, corresponde ao Piemonte Oriental do Planalto da Borborema. Essa unidade caracteriza-se pelo predomínio de topos convexos, além de áreas pontuais com topos aguçados e vertentes mais inclinadas. O modelado do relevo é composto majoritariamente por formas de

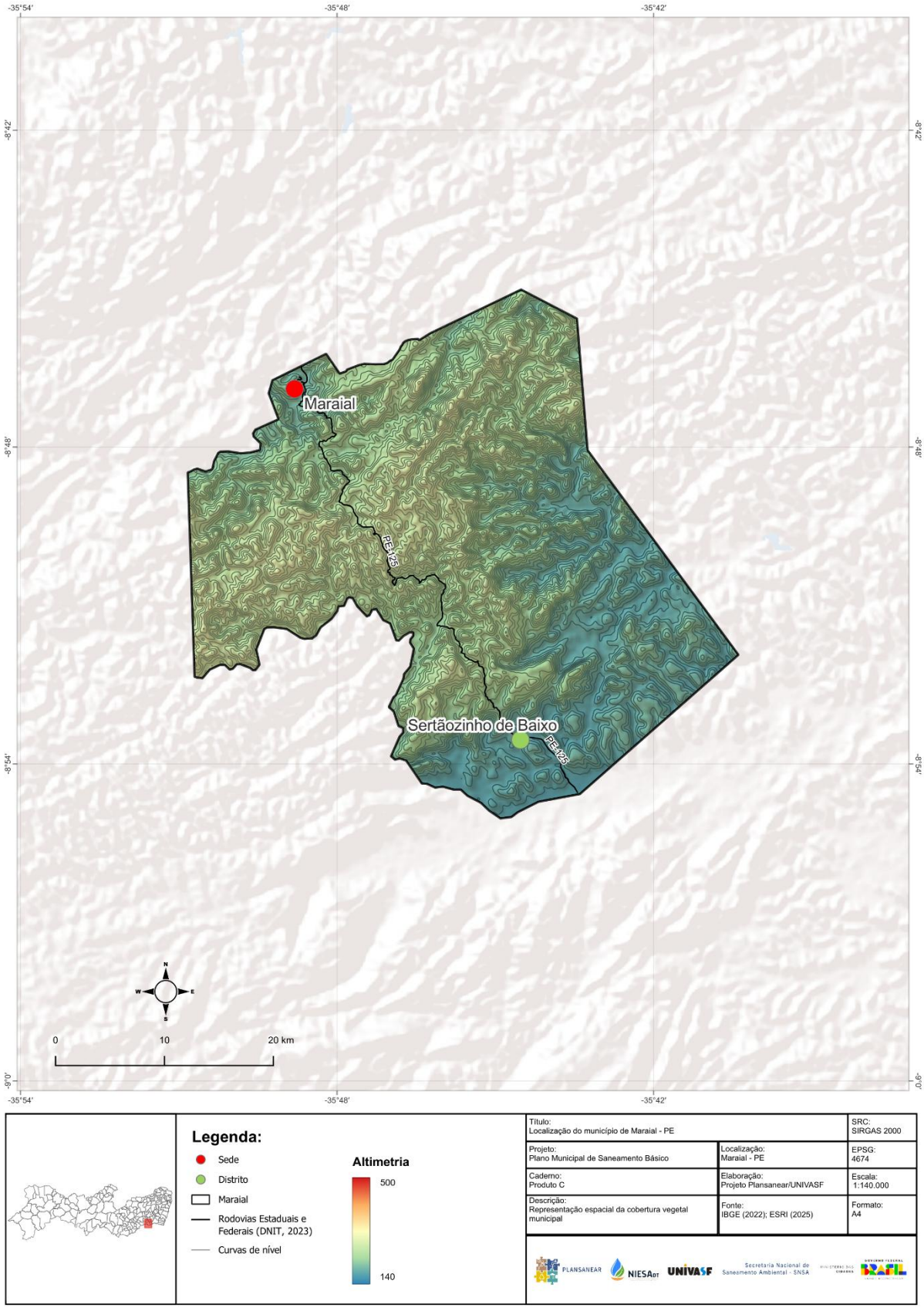
dissecação homogênea, associadas a sistemas de drenagem que variam de densidade fina a grosseira, com entalhes médios entre 20 e 25 metros. Na zona de transição com as Encostas Orientais do Planalto da Borborema, observam-se topos mais planos, limitados por vales com aprofundamentos da ordem de 30 metros, além de formas dissecadas com pequenos interflúvios tabulares. A unidade é fortemente condicionada pela barreira orográfica da escarpa oriental do Planalto, o que resulta em regimes de chuvas regulares e intensas, favorecendo o predomínio da morfogênese química sobre os processos mecânicos.

A rede de drenagem apresenta direcionamento geral de oeste para leste, controlada por estruturas geológicas associadas a falhas e fraturas, com cursos fluviais sinuosos, destacando-se o rio Paraíba, além da ocorrência de inselbergs de forma dômica ou do tipo meia-laranja, relacionados ao Planalto da Borborema. As características geomorfológicas dessa unidade influenciam diretamente o planejamento do saneamento básico no âmbito do PMSB, uma vez que as declividades moderadas a localmente acentuadas e a rede de drenagem bem desenvolvida, associadas à elevada pluviosidade, favorecem o escoamento superficial e o transporte de sedimentos (*Ibid*.).

4.2.1.1 Relevo

Na Figura 7 estão representadas as curvas de nível, com intervalo de 20,00 metros, onde as curvas mais altas estão representadas com cores quentes e se localizam a oeste do município, sendo a maior cota a de 500 metros. As curvas com menor altitude ficam a sudeste do município e estão representadas com cores frias, sendo a cota mais baixa a de 140 metros. A sede localiza-se, aproximadamente, em uma cota baixa de 240 metros; já o distrito de Sertãozinho de Baixo, entre as cotas de 160 metros e 180 metros, dotado de uma amplitude altimétrica de 20 metros. O município de Maraial – PE possui amplitude altimétrica de 360 m.

Figura 7 – Mapa de altimetria do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Essa variação altimétrica é um fator geográfico essencial na análise e planejamento dos quatro eixos do saneamento básico dentro do PMSB (Brasil, 2018), influenciando o dimensionamento, o planejamento e o funcionamento de cada um dos eixos. Além de impactar a população, desde a mobilidade urbana até a proteção à saúde pública, dada a relevância que as informações altimétricas agregam para a formulação de soluções técnicas eficientes, seguras e sustentáveis.

No eixo do abastecimento de água, a altimetria influencia diretamente o dimensionamento do ciclo, composto pelas etapas de captação e adução, reservação e distribuição (SINISA, 2023). Regiões mais elevadas, como o oeste do município, demandam maior pressão nas redes ou a implementação de sistemas de bombeamento para garantir a regularidade do fornecimento. De acordo com a Norma Brasileira – NBR (ABNT, 2017), estruturas como as estações elevatórias são fundamentais para promover o recalque da água e compensar as diferenças de nível. No entanto, esse processo impacta diretamente no consumo de energia, podendo resultar em desperdício de recursos naturais e no aumento dos custos operacionais, conforme apontado pelo SINISA (2023).

Já as áreas mais baixas, presentes no sudeste do município, é possível aproveitar a gravidade para o transporte da água, desde que os sistemas sejam bem planejados para evitar sobre pressões; embora seja previsto que a pressão estática máxima seja maior para regiões com topografia acidentada, em função do relevo, é fundamental adotar mecanismos de controle que reduzam as perdas reais, ou seja, perdas físicas da água antes de chegar ao consumidor, ocasionadas por vazamentos em redes submetidas a pressões excessivas (ABNT, 2017). Além disso, deve-se atentar à variação altimétrica ao longo do sistema, evitando que o transitório hidráulico resulte no fenômeno do golpe de aríete em trechos de mudanças bruscas de pressão, sendo indicado a instalação de elementos como caixas de passagem nesses pontos, tanto devido à pressão quanto à variação de declividade.

Quanto ao esgotamento sanitário, a existência de declividade natural no relevo favorece a adoção de sistemas por gravidade, que são preferíveis por demandarem menos energia. Por outro lado, as áreas situadas em cotas mais baixas podem gerar pontos de acúmulo, podendo demandar a instalação de estações elevatórias, que aumentam os custos de projeto e operação, por isso o levantamento das curvas de nível contribui diretamente para o dimensionamento adequado dessas unidades. Vale ressaltar que, em situações de enchente, os sistemas de esgoto podem ser afetados, resultando na estagnação das águas servidas ou mesmo o alagamento de estações elevatórias, comprometendo seu funcionamento (Brasil, 2019).

No eixo da limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, a altimetria deve ser considerada tanto na definição de áreas para o transbordo quanto para a disposição final, visando garantir a acessibilidade e prevenir a contaminação de corpos hídricos situados em cotas mais baixas, também chamadas de planícies de inundação. A adequação da declividade do terreno contribui diretamente para o controle dos fluidos gerados, como o lixiviado, e para o controle das águas pluviais que incidem sobre as unidades, como aterros sanitários, que, a depender da inclinação, podem provocar processos erosivos e favorecer o transporte de contaminantes para corpos hídricos (Brasil, 2019). Em áreas com declividades acentuadas, especialmente durante períodos chuvosos, o transporte de resíduos torna-se mais difícil e arriscado, o que repercute na logística da coleta e eleva os custos do serviço.

A análise das curvas de nível, associada à declividade do terreno, também permite a delimitação precisa das áreas de drenagem, que são aquelas receptoras das águas de chuva e alimentadoras do sistema de escoamento (Brasil, 2019). As regiões em cotas mais baixas tendem a concentrar os fluxos hídricos, tornando-se mais suscetíveis a alagamentos durante eventos pluviais intensos, o que pode comprometer a mobilidade urbana e favorecer a proliferação de vetores de doenças (Santos, 2016). A compreensão da direção e intensidade dos fluxos naturais, obtida a partir do mapeamento altimétrico, é indispensável para o correto dimensionamento e implantação de sistemas de micro e macrodrenagem.

4.2.2 Pedologia

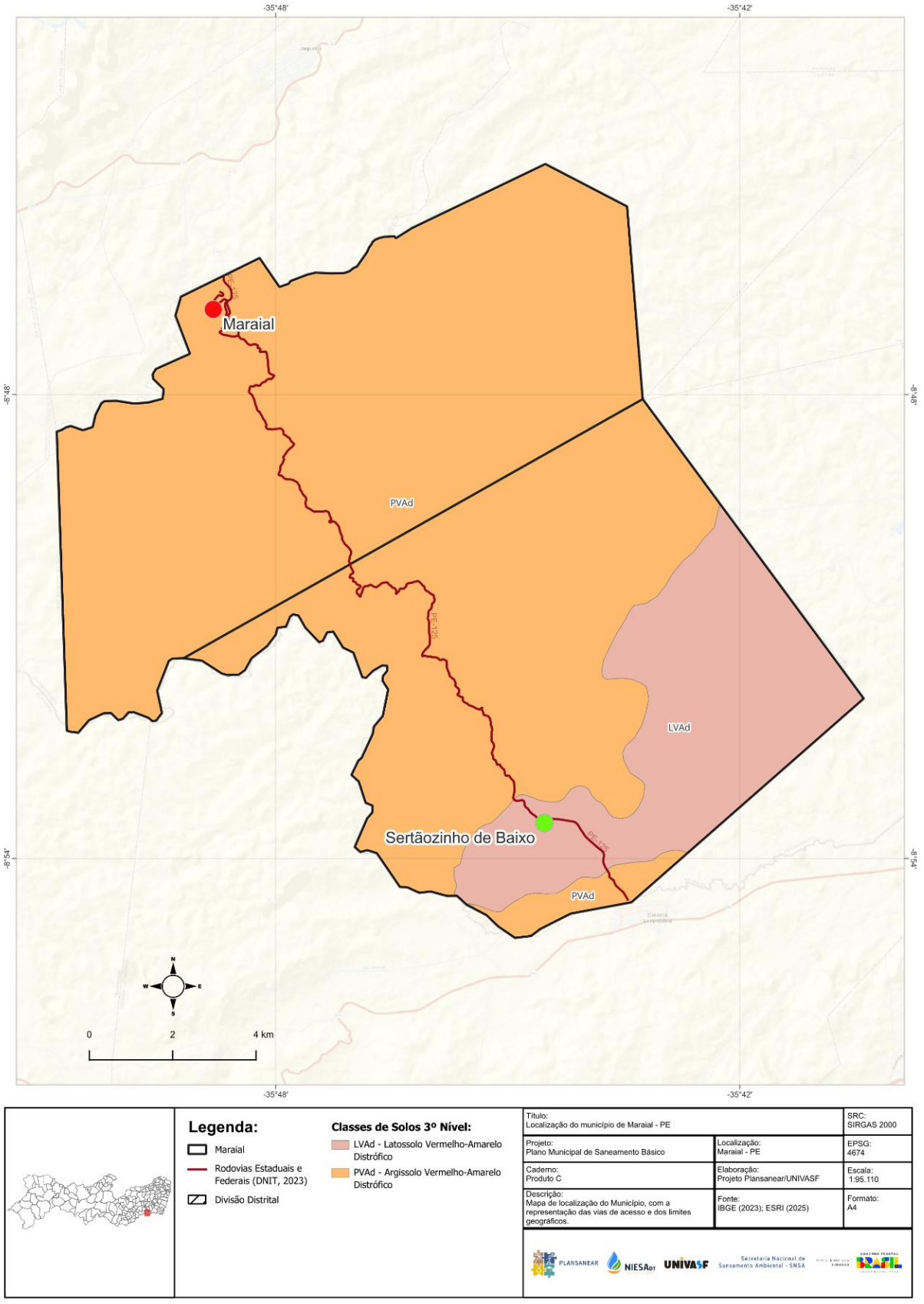
A compreensão da evolução, forma e estrutura dos solos também se faz essencial enquanto um dos elementos a serem levados em consideração no processo de elaboração do instrumento de planejamento do saneamento básico. A partir dessa descrição e espacialização será possível inferir sobre áreas que apresentam maior ou menor recarga de aquífero, localidades mais propícias para o uso de agricultura, para a implantação de um aterro sanitário, entre outros usos.

Segundo Santos *et al*. (2018), o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), (Embrapa, 2006), define o solo como uma coleção de corpos naturais, compostos por partes sólidas, líquidas e gasosas. Esses corpos são tridimensionais, dinâmicos e formados por materiais minerais e orgânicos, ocupando a maior parte do manto superficial das áreas continentais do planeta.

A

Figura 8 apresenta o mapa de pedologia do município de Maraial – PE, onde é possível observar a presença dos seguintes tipos de solos: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Figura 8 – Mapa de pedologia do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Quadro 3, por sua vez, apresenta as principais características de cada um dos tipos de solos predominantes no município de Maraial – PE.

Quadro 3 – Principais características dos solos predominantes no município de Maraial – PE

Tipos de solo	Principais características		
	Permeabilidade	Textura	Capacidade de retenção de água
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Acentuadamente drenado	Argilosa	Baixa
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico	Moderado a bem drenado, com variações na drenagem em profundidade	Média/argilosa e argilosa	Média

Fonte: Adaptado de Santos *et al*. (2018).

Os Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos típicos (LVAd) da região são solos altamente intemperizados, com horizonte B latossólico caracterizado pela intensa alteração dos minerais primários, remoção de sílica e das bases, e mineralogia dominada por caulinita, óxidos e minerais resistentes ao intemperismo. São solos profundos, de estrutura granular, com boa drenagem, que se caracteriza por um perfil uniforme, sem aumento expressivo de argila do horizonte A para o B. Apresentam coloração variando entre tons vermelhos e amarelados, reflexo da presença de hematita e goethita, ambos indicativos de boa drenagem. Possuem baixa fertilidade natural, com saturação por bases inferior a 50% nos primeiros 100 cm do horizonte B. A textura é argilosa e a drenagem é acentuada, o que favorece a infiltração e reduz o risco de acúmulo de água superficial. No contexto do saneamento, esses solos têm boa permeabilidade e estabilidade estrutural, sendo indicados para a implantação de fundações e sistemas de drenagem, desde que se considere o comportamento do lençol freático local.

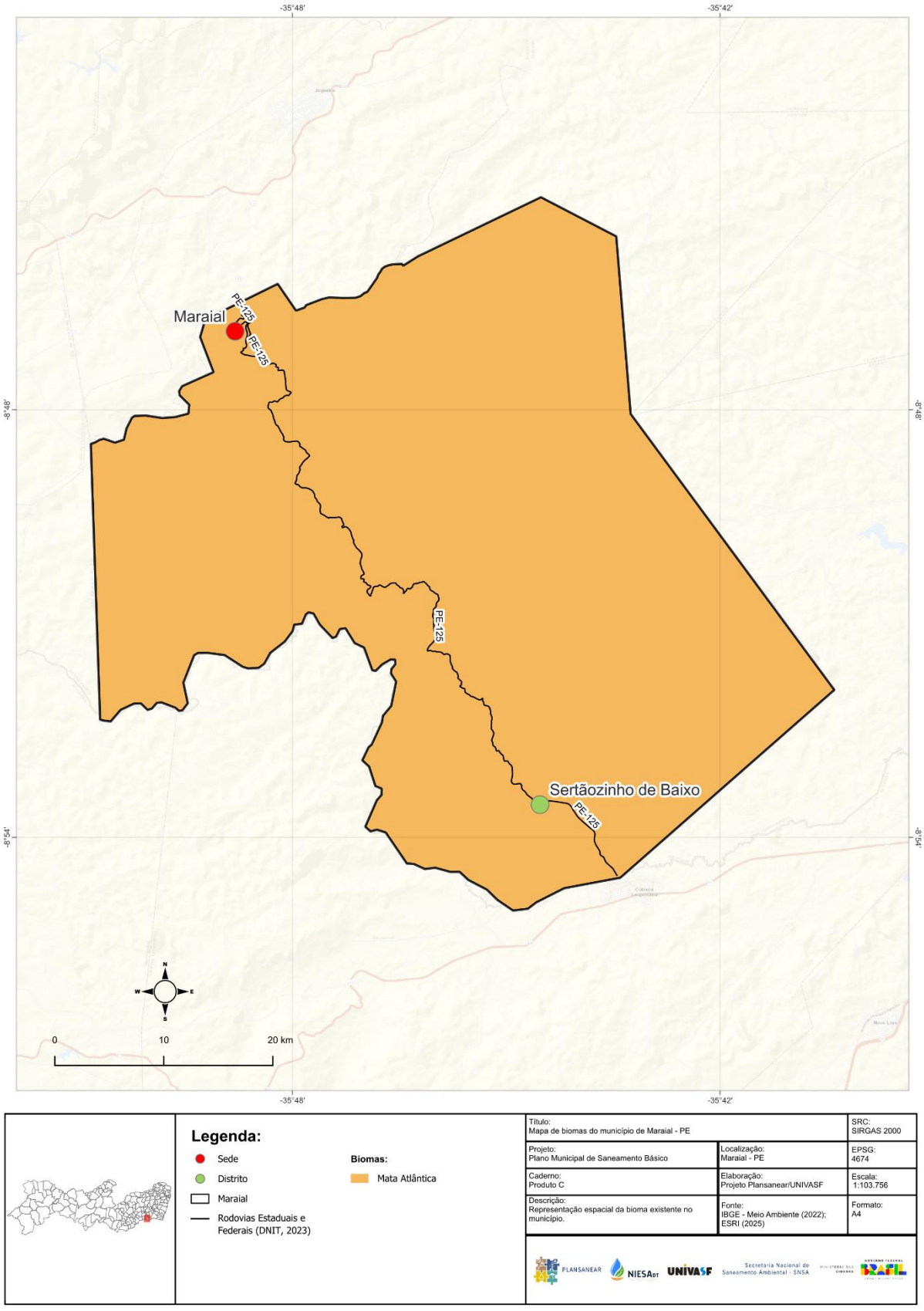
Já os Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (PVAd) apresentam horizonte B textural, com perda de argila da camada superficial para a subsuperfície, resultando em drenagem moderada a boa, porém heterogênea ao longo do perfil. Possuem textura média/argilosa a argilosa, argila de atividade baixa ou alta dependendo da saturação por bases, estruturas geralmente bem desenvolvidas em blocos e coloração variando entre tons vermelhos e amarelados devido à presença de hematita e goethita, ambos indicadores de boa drenagem. A saturação por bases é inferior a 50% nos primeiros 100 cm do horizonte B, refletindo fertilidade limitada. No contexto do saneamento, esses solos oferecem profundidade adequada e estabilidade estrutural para a implantação de fundações e sistemas de drenagem, abastecimento de água e disposição de efluentes, mas a heterogeneidade da drenagem exige manejo cuidadoso para evitar acúmulo irregular de água e possíveis problemas de infiltração e erosão superficial.

4.2.3 Bioma

O bioma é um conjunto de vida vegetal e animal formado por tipos de vegetação semelhantes, que podem ser identificados regionalmente, apresentando condições geológicas e climáticas parecidas e tendo passado por processos históricos de formação da paisagem comuns, resultando em uma diversidade própria de flora e fauna. O Brasil é composto por seis biomas com características distintas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa (IBGE Educa, [s.d.]). Observa-se na

Figura 9 que no município de Maraial – PE predomina o bioma Mata Atlântica.

Figura 9 – Mapa dos biomas predominantes no município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Mata Atlântica, único bioma presente no Município de Maraial – PE, considerada patrimônio nacional, é composta por formações florestais, restingas, manguezais e campos de altitude, distribuindo-se por 17 estados brasileiros e ocupando uma área de aproximadamente 1.300.000 km². Esse bioma desempenha um papel vital para cerca de 120 milhões de brasileiros que vivem em seus domínios, abrigando grandes centros urbanos e áreas industriais responsáveis por cerca de 70% do Produto Interno Bruto (PIB) do país (ICMBio, [s.d.]).

Além disso, se estende por diferentes regiões do Brasil e, por isso, está submetida a uma variedade de climas. No sul do país, predominam áreas de clima subtropical úmido; em outras regiões, o clima tropical é mais marcante, enquanto em trechos mais próximos ao Nordeste, a vegetação se aproxima da Caatinga semiárida. Essa diversidade climática é influenciada principalmente pela grande quantidade de chuvas, resultado da proximidade com o mar e da atuação constante dos ventos oceânicos que trazem umidade do litoral para o interior do continente, favorecendo a formação e manutenção dessa floresta densa e biodiversa (FIOCRUZ, [s.d.]).

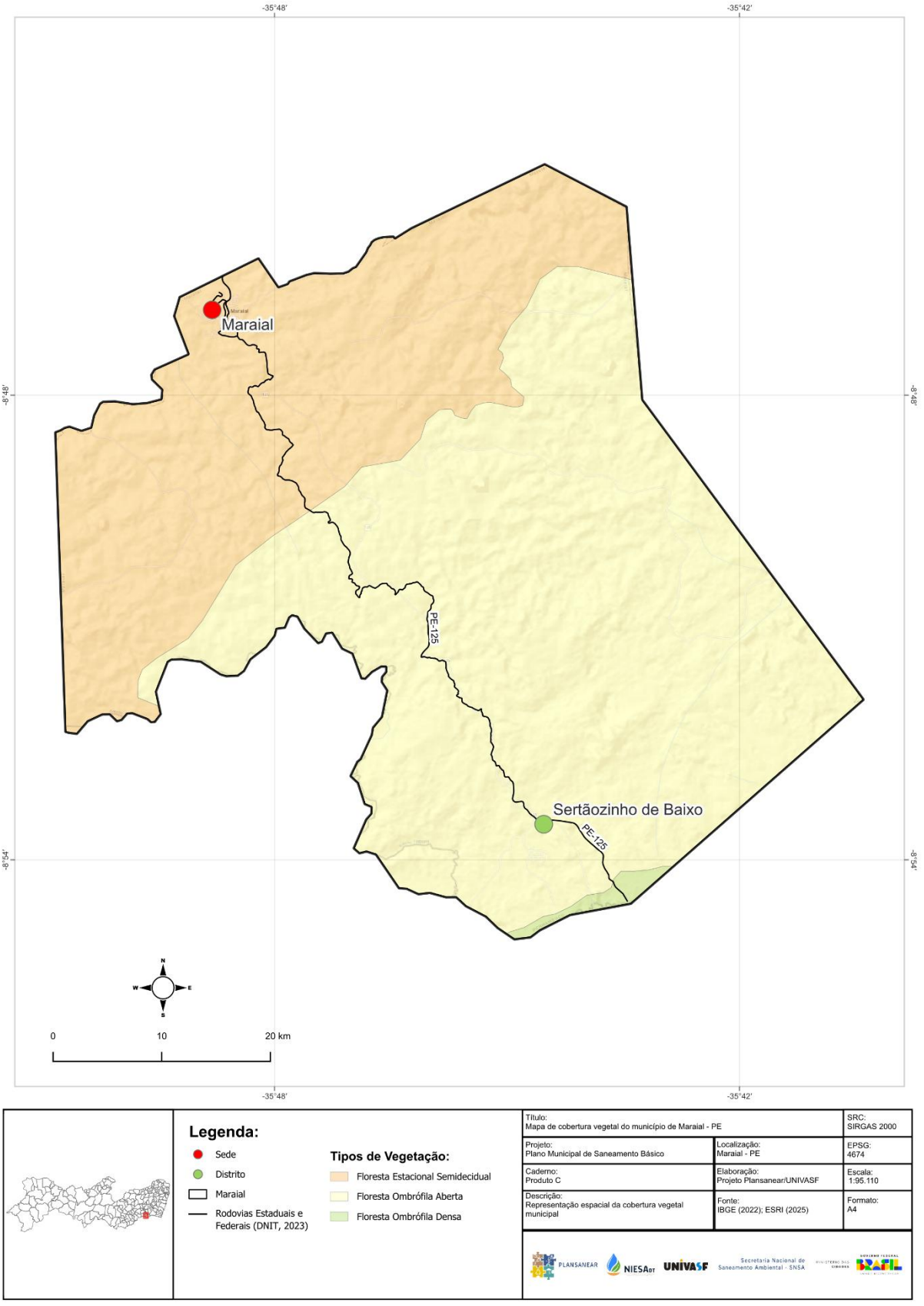
Abriga uma impressionante diversidade de espécies, com cerca de 260 mamíferos, 620 aves e 260 anfíbios, além de uma grande variedade de répteis e invertebrados. Entre os animais mais emblemáticos do bioma destacam-se o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) e a araponga (gênero *Procnias*), conhecida por seu canto característico. A vegetação é extremamente rica e variada, com destaque para o pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), uma das espécies mais simbólicas e historicamente importantes. Apesar do solo ser naturalmente pobre em nutrientes, sua fertilidade é mantida pela serapilheira, uma camada de folhas, galhos e matéria orgânica em decomposição que cobre o solo e recicla nutrientes essenciais para o ecossistema (Ibid.).

A Mata Atlântica, com sua grande biodiversidade e vegetação rica, presta serviços ambientais fundamentais, como a regulação do clima, a produção e o abastecimento de água, além da proteção de encostas e prevenção de desastres naturais (MMA, 2024). Esses benefícios, no entanto, dependem diretamente da conservação do bioma, que é ameaçado pela falta de saneamento básico. O despejo de esgoto sem tratamento e o descarte incorreto de resíduos sólidos poluem solos, rios e nascentes, prejudicando a flora, a fauna e os processos naturais como a fertilização do solo pela serrapilheira. Assim, investir em saneamento é essencial não apenas para a saúde pública, mas também para garantir o equilíbrio ambiental e a continuidade dos serviços que a Mata Atlântica oferece à população.

4.2.4 Vegetação

A vegetação tem grande influência, tanto na quantidade como na qualidade da água que alcança os corpos d'água. Durante a precipitação, uma parte da chuva é interceptada pela vegetação, as outras parcelas dividem-se entre a infiltração no solo e o escoamento superficial. Em geral, se a região possui predominância de vegetação esparsa, haverá uma maior parcela de escoamento superficial o que favorece os processos erosivos e o carreamento de materiais que estão dispostos no solo, tais como resíduos sólidos, contaminantes, entre outros, causando alteração na qualidade da água nos períodos de chuvas mais intensas, principalmente, em casos de ausência de mata ciliar. Contudo esta relação depende também da permeabilidade e uso do solo (Ruggeri Júnior; Souza [s.d.]). A Figura 10 apresenta o mapa com os tipos de vegetação encontrados no município de Maraial – PE.

Figura 10 – Mapa de vegetação do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Conforme a Figura 10, é possível observar que a cobertura vegetal majoritária no município de Maraial – PE é a do tipo Ombrófila Aberta. Essa vegetação consiste em uma faixa de transição dentro do bioma e recebe essa nomenclatura por causa da vegetação espaçada, com longos períodos de estiagem. É composta por faciações (padrões particulares) que alteram a fisionomia ecológica da Floresta Ombrófila Densa imprimindo-lhe claros, daí advindo o nome adotado, além dos gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano. O tipo vegetacional Floresta Ombrófila Aberta é subdividido em quatro formações: Aluvial, Terras Baixas, Submontana e Montana (IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Aberta Aluvial é uma formação estabelecida ao longo dos cursos de água, ocupa as planícies e terraços periodicamente ou permanentemente inundados, como as fisionomias de matas-de-várzea. Destaca-se por apresentar um elevado número de palmeiras de grande porte e pela dominância de lianas lenhosas e herbáceas, cobrindo um rarefeito estrato de árvores. A Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas também há a predominância da faciação com palmeiras, mas em baixas altitudes que variam de 5 até 100 m (Ibid.).

As formações de Floresta Ombrófila Aberta Submontana são situadas acima de 100 m de altitude e não raras vezes chegando a cerca de 600 m, compostas principalmente com a faciação Floresta com palmeiras, semelhantes à das terras baixas, com domínio do gênero *Attalea*. Já a Floreta Ombrófila Aberta Montana ocupa a faixa altimétrica entre 600 e 2 000 m e apresenta as faciações com palmeiras e com cipó, sendo esta última bem mais comum (*Ibid.*).

O segundo tipo de vegetação que aparece no município de Maraial – PE é a Floresta Estacional Semidecidual, típica de clima estacional que determina semideciduidade da folhagem da cobertura Floresta. Na zona tropical, constitui uma formação vegetal adaptada às condições climáticas, com baixa precipitação, temperaturas elevadas e solos, em geral, rasos e pouco férteis (IBGE, 1992). Segundo a classificação proposta por Veloso *et al.* (1991), adotada também pelo IBGE, essa formação é subdividida em quatro subgrupos, definidos principalmente com base na fisionomia da vegetação e complementados por aspectos como cobertura e fertilidade do solo: Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, das Terras Baixas, Submontana e Montana.

Essa vegetação está associada a uma região caracterizada por longos períodos de seca no inverno e chuvas intensas durante o verão, o que provoca um descanso fisiológico nas plantas e a queda parcial das folhas. A proporção de árvores caducifólias na formação florestal, e não das espécies que perdem as folhas individualmente, geralmente varia entre 20% e 50%. Essa Floresta é dominada por gêneros de plantas típicas do Brasil, como *Parapiptadenia, Peltophorum, Cariniana, Lecythis, Handroanthus* e *Astronium* (IBGE, 1992).

A Floresta Estacional Semidecidual Aluvial é uma formação predominante em grandes depressões, onde várias espécies, como *Handroanthus* e *Calophyllum*, são encontradas em grande abundância. Por outro lado, a Floresta Estacional Semidecidual das Terras Baixas ocorre com frequência em tabuleiros do Pliopleistoceno do Grupo Barreiras, abrangendo uma área que vai do sul de Natal (RN) até o norte do estado do Rio de Janeiro. Essa formação é caracterizada pela presença abundante de espécies como *Paubrasilia* e *Cariniana* (*Ibid.*).

A Floresta Estacional Semidecidual Submontana é comumente encontrada em encostas interiores, sendo entremeada por formações savânicas. Os gêneros dominantes dessa formação, com indivíduos caducifólios, incluem *Cedrela, Parapiptadenia, Cariniana* e *Hymenaea* (jatobá). Já a Floresta Estacional Semidecidual Montana é restrita a poucas áreas situadas acima de 500 metros de altitude, sendo quase sempre dominada pelo gênero *Anadenanthera* (*Ibid.*).

Por fim, aparece uma pequena faixa de Floresta Ombrófila Densa ao sul do município. Sua principal característica ecológica está nos ambientes ombrófilos, que marcam fortemente a região florística florestal. Essa formação é influenciada por fatores climáticos tropicais, com altas temperaturas médias de 25°C e precipitações elevadas e bem distribuídas ao longo do ano (com até 60 dias secos), essa vegetação vive em condições que praticamente eliminam um período biologicamente seco (IBGE, 1992). O tipo vegetacional Floresta Ombrófila Densa foi subdividido em cinco formações: Aluvial, Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-Montana.

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial é uma formação florestal ciliar que se desenvolve ao longo dos cursos d'água. Suas árvores geralmente possuem casca lisa, troncos cônicos, às vezes com a forma característica de botija, e raízes tabulares. Essa vegetação é rica em palmeiras, lianas lenhosas e herbáceas, que dominam o estrato dominado e a submata, além de abrigar uma grande diversidade de plantas epífitas. Já a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas é uma formação que em geral ocupa as planícies costeiras e apresentam uma florística bastante típica, caracterizada por ecótipos dos gêneros *Ficus, Alchornea e Handroanthus* (*Ibid*.).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana se desenvolve em áreas montanhosas e em planaltos com relevo acidentado, onde os solos possuem profundidade média. Essa formação é dominada por fanerófitos de grande porte, alguns chegando a ultrapassar 50 m de altura na Amazônia e 30 m em outras regiões do país. Espécies típicas dessa vegetação incluem os gêneros *Pouteria* e *Chrysophyllum*. Outro tipo de vegetação é a Floresta Ombrófilo Densa Montana, ocorrendo no alto dos planaltos e das serras situados entre 600 e 2 000 m de altitude. Já no cume das altas montanhas com solos Neossolos Litólicos é encontrada a Floresta

Ombrófila Densa Alto-Montana com formação arbórea com aproximadamente 20 m de altura (IBGE, 1992).

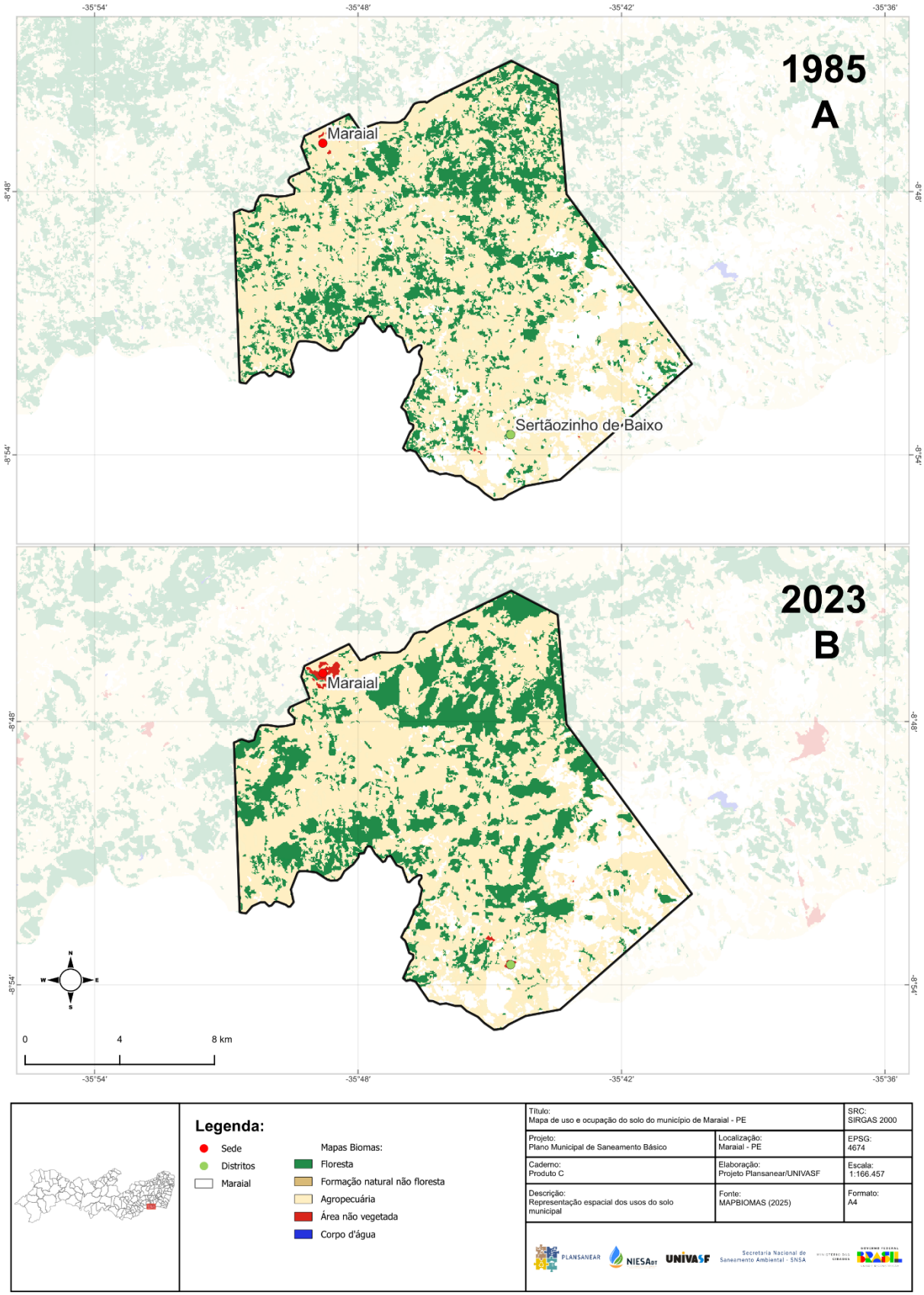
A conservação da vegetação nativa é essencial para o saneamento básico, especialmente devido à alta umidade dessa vegetação, onde a preservação desse recurso se torna um desafio constante. Estas formações são adaptadas ao clima local e às chuvas, ajuda a controlar a deslizamentos, prevenir a erosão e regular a qualidade da água, essencial para o abastecimento e tratamento de esgoto. Além disso, o manejo adequado dessas áreas contribui para a conservação dos recursos naturais e a saúde pública, melhorando as condições de saneamento nas comunidades (MELO *et al*., 2017).

4.2.5 Cobertura e uso do solo

O levantamento de informações sobre a cobertura e o uso do solo visa à classificação e à compreensão da distribuição espacial das diferentes formas de ocupação do território. Essa análise constitui etapa essencial na caracterização físico-territorial do município, pois interfere diretamente na viabilidade de implantação, operação e manutenção dos sistemas de saneamento básico. A espacialização desses dados permite identificar áreas urbanizadas, produtivas, preservadas ou degradadas, fornecendo subsídios técnicos para o planejamento dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana (IBGE, 2022).

A Figura 11 apresenta os mapas de uso e ocupação do solo no município de Maraial – PE, nos anos de 1985 (A) e 2023 (B), possibilitando a análise da transformação e evolução do território ao longo desse período.

Figura 11 – Mapa de uso e ocupação do solo do município de Maraial – PE nos anos de 1985 (A) e 2023 (B)



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

De acordo com a análise espacial, observa-se ao longo das últimas décadas uma redução das áreas destinadas à agropecuária, com substituição por vegetação nativa nas áreas de pastagens, especialmente, nas regiões norte e oeste do município. Essa transformação está associada ao avanço da conscientização ambiental, refletindo-se na adoção de práticas que favorecem a infiltração da água no solo. Como consequência, observa-se a redução do escoamento superficial e da contribuição para o assoreamento dos corpos d'água (Carvalho *et al*., 2012). No entanto, essas condições impõem a necessidade de atenção especial ao dimensionamento dos sistemas de drenagem urbana, bem como ao controle da carga difusa de poluentes, de modo a assegurar a eficiência dos sistemas e a proteção dos recursos hídricos.

A expansão da classe "área não vegetada" no mapa de uso e ocupação de 2023, especialmente no entorno da sede municipal, reflete o crescimento da mancha urbana em comparação ao ano de 1985. Essa categoria, conforme a classificação do MAPBIOMAS, [s.d.], abrange áreas edificadas e superfícies expostas, sendo indicativo da urbanização. Observa-se a ocupação de regiões anteriormente destinadas à agropecuária ou cobertas por vegetação nativa.

A substituição da cobertura natural por áreas edificadas implica aumento da impermeabilização do solo e alterações no escoamento superficial, aspectos que demandam atenção quanto à capacidade dos sistemas de drenagem urbana. Além disso, a ocupação em setores próximos ao manancial reforça a necessidade de medidas específicas de proteção da bacia de contribuição, com foco na implantação e manutenção de sistemas adequados de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, de modo a prevenir riscos à qualidade da água captada (Okumura *et al*., 2020; Botelho e Silva, 2007).

Por outro lado, observam-se extensas áreas de vegetação nativa preservada no município, que mantêm cobertura natural compatível com a conservação dos recursos hídricos e a proteção da biodiversidade local. Essas áreas apresentam papel relevante na regulação do ciclo hidrológico e na recarga de aquíferos, sendo compatíveis com estratégias de proteção ambiental associadas à gestão integrada dos serviços de saneamento básico (Tambosi *et al*., 2015).

A distinção entre áreas preservadas, zonas urbanizadas e setores com uso agropecuário evidencia a diversidade de cenários presentes no território municipal, exigindo soluções específicas conforme o tipo de ocupação. Nesse contexto, a identificação e análise técnica do uso e ocupação do solo no município de Maraial – PE subsidiam o planejamento das ações e metas do PMSB, permitindo a definição de áreas prioritárias para intervenção, a compatibilização das infraestruturas com a vocação do território e a mitigação de riscos ambientais e sanitários.

4.2.6 Aspectos Climáticos e Meteorológicos

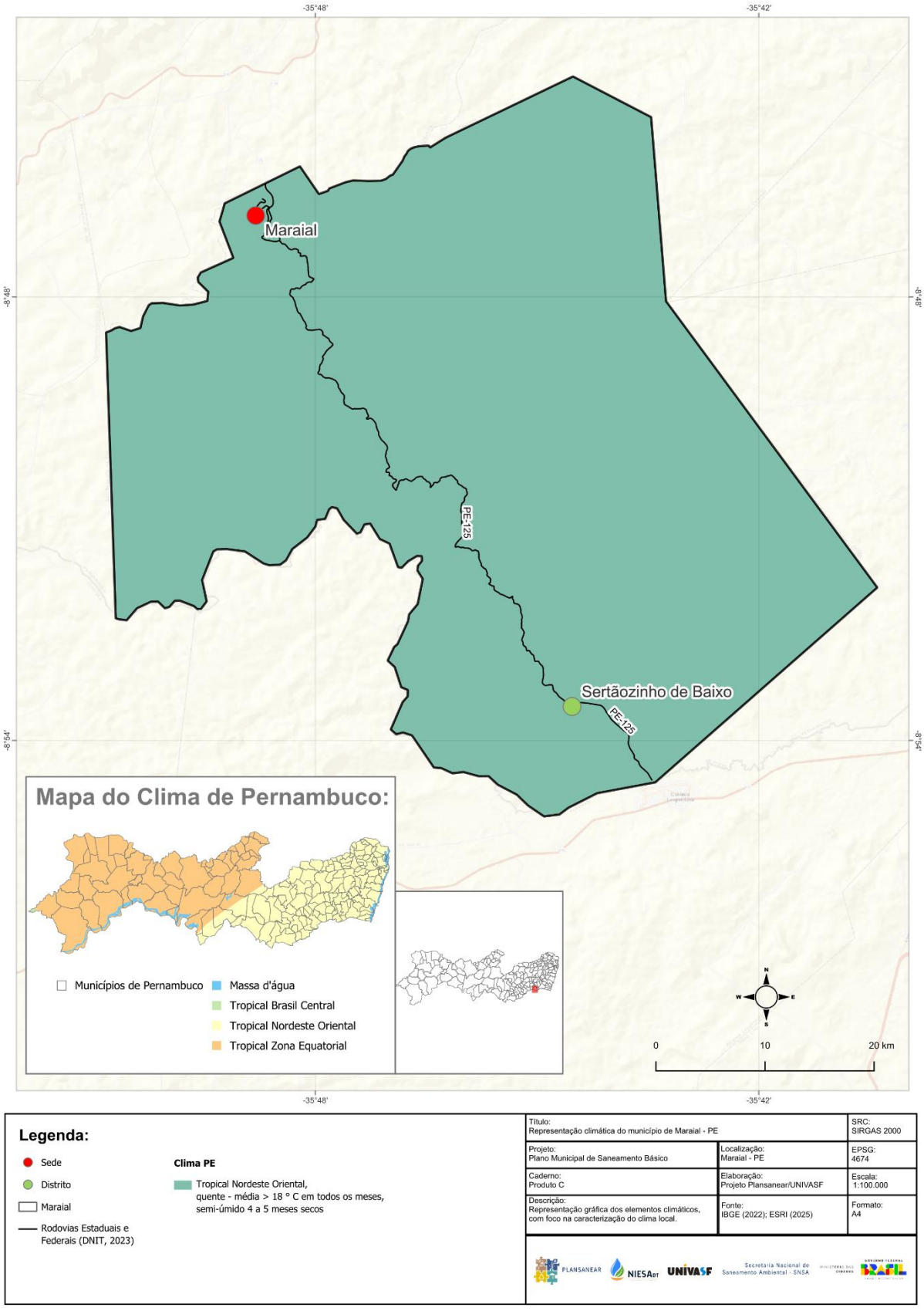
As informações climatológicas são importantes no diagnóstico, pois permitem conhecer as características locais que influenciam o ciclo hidrológico e, consequentemente, a produção de água nas bacias hidrográficas que são utilizadas como mananciais dos sistemas de abastecimento de água e como corpo receptor dos sistemas de esgotamento sanitário.

Os aspectos climatológicos também desempenham um papel fundamental nos sistemas de drenagem urbana e na gestão de resíduos sólidos urbanos. Interferindo diretamente na quantidade e na intensidade das chuvas, na temperatura, na umidade e outros fatores que afetam tanto a infraestrutura urbana quanto a geração e o manejo dos resíduos (Sabóia *et al*., 2016). Para fins da caracterização apresenta-se uma análise da região estudada a partir de dados de estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a classificação climática e balanço hídrico da região, e a ocorrência de eventos extremos climáticos como estiagens e enchentes (INMET, 2025).

Considerando a ausência de estação meteorológica do INMET no município de Maraial – PE, a análise dos aspectos climáticos e meteorológicos foi realizada com base nos dados da estação mais próxima. Desse modo, foi selecionada a estação localizada no município de Palmares (Código A357), distante, aproximadamente, 35,7 km da sede municipal de Maraial. Considerando a proximidade espacial entre os dois municípios, a utilização da estação de Palmares como referência para Maraial apresenta elevada confiabilidade. Ambos se encontram inseridos no semiárido pernambucano, sob condições de temperaturas médias anuais elevadas, precipitação escassa e irregular e estação seca prolongada. Além disso, a estação A357 dispõe de uma série histórica contínua (2009–2024), o que possibilita análises consistentes e reduz a influência de variações interanuais, assegurando maior robustez às interpretações sobre o regime climático e hidrológico aplicável ao território de Maraial – PE.

O município de Maraial – PE está localizado precisamente em uma área que, segundo a classificação de Köppen, caracteriza-se como sendo do tipo As (clima tropical quente e úmido), de acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, é caracterizado pela ausência de chuvas de verão e sua ocorrência no "inverno", que corresponde à estação chuvosa e não ao inverno propriamente dito (Peel, Finlayson, McMahon, 2007; Barros et al., 2018). A Figura 12 mostra o mapa climático do município de Maraial – PE.

Figura 12 – Mapa climático de Maraial – PE

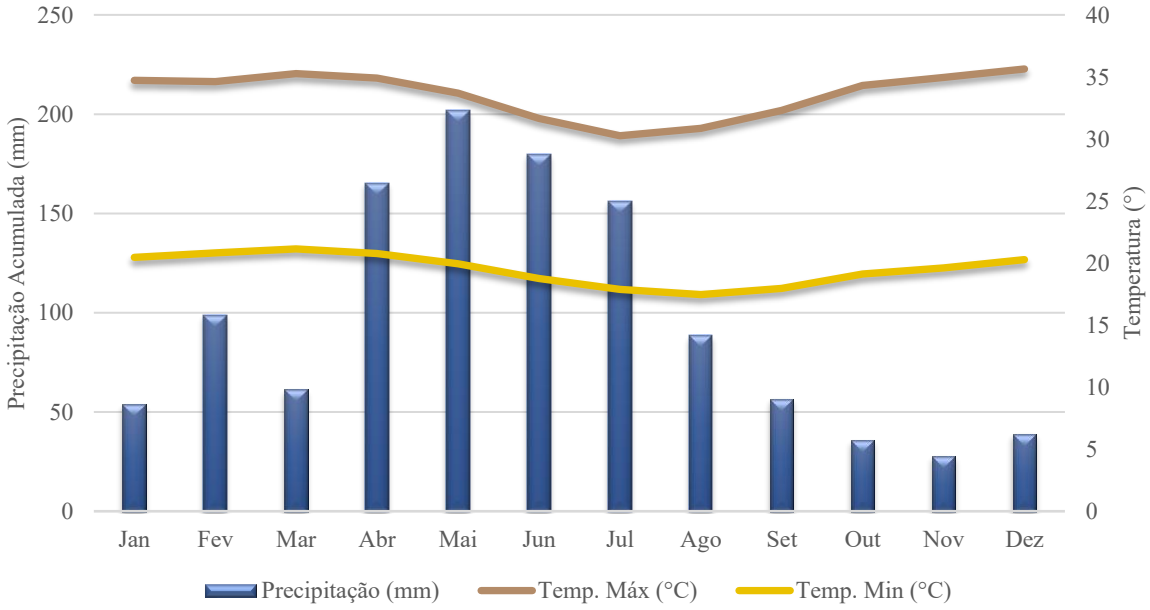


Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A temperatura corresponde à variável que estima a quantidade de calor numa região, sendo que esta é afetada pelas estações do ano, pela latitude, pela altitude, pelas correntes oceânicas, pelo efeito da continentalidade e pelos padrões de circulação atmosférica Ynoue *et al*., (2017). Por outro lado, a precipitação acumulada mensal corresponde à soma aritmética das precipitações registradas ao longo de um mês, enquanto a precipitação anual representa o valor total precipitado durante o ano, sendo ambos calculados para uma área específica, que pode ser um posto de medição, um município, um estado ou um país (APAC, [s.d.]).

Essa variável tem grande importância, pois influencia na recarga hídrica dos mananciais superficiais e subterrâneos que atendem o sistema de abastecimento de água, permitindo identificar os períodos úmidos e secos dos sistemas hídricos. A Figura 13 apresenta os dados médios de precipitação acumulada e temperaturas mínimas e máximas registrados na estação meteorológica A357 (Palmares – PE) em 2009 a 2024.

Figura 13 – Precipitação acumulada e temperatura, período de 2009 a 2024 – Estação A357 (Palmares – PE)



Fonte: Adaptado de INMET (2025).

No que concerne à temperatura, a série histórica (2009–2024) evidencia que os primeiros meses do ano apresentam valores relativamente elevados, com médias máximas em torno de 34,9°C entre janeiro e abril. Entre os meses de maio e agosto, observa-se uma queda nas médias máximas, que atingem valores próximos entre 33°C e 31°C, voltando a se elevar a partir de setembro e alcançando o pico anual em dezembro, cerca de 35,64°C. As temperaturas mínimas apresentam comportamento semelhante, variando entre 17,46°C e 21,14°C ao longo do ano, com os menores valores registrados entre julho e agosto, período em que os índices de

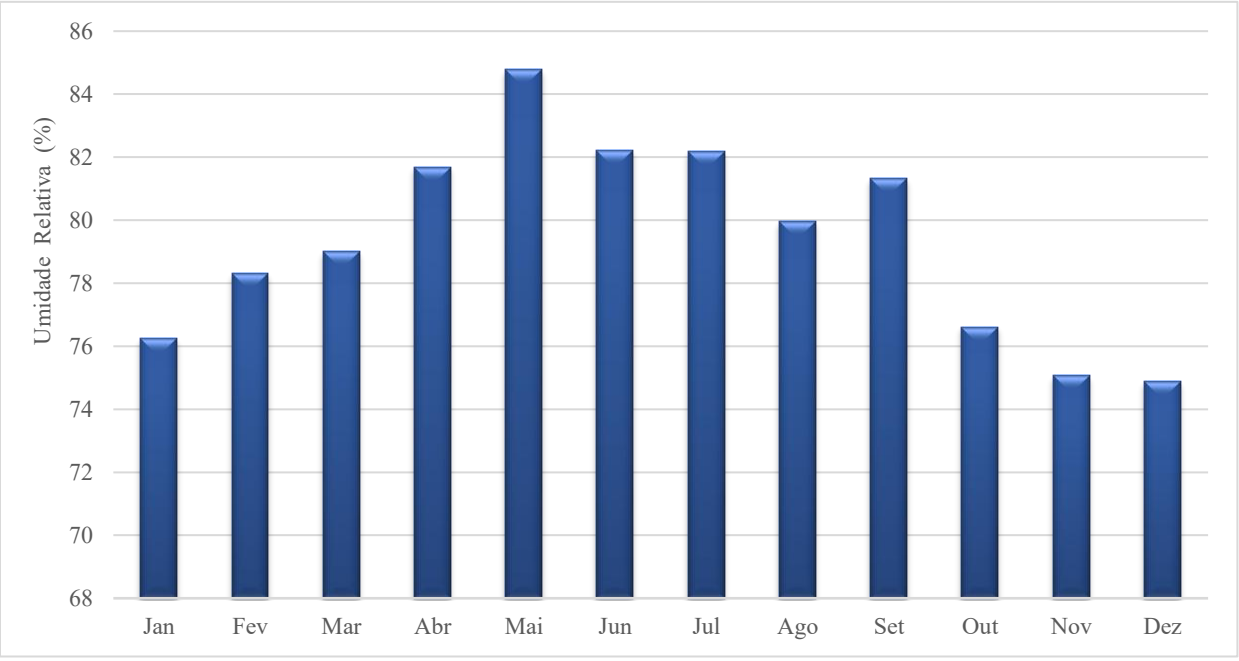
pluviosidade se mantêm em níveis intermediários. Esse padrão climático evidencia a predominância de condições quentes e úmidas, observadas em setores do Semiárido pernambucano, caracterizadas pela ocorrência de chuvas concentradas no inverno climatológico (Moura *et al*., 2019).

Quanto à precipitação, a análise da série revela um regime concentrado e irregular. Os maiores volumes ocorrem entre os meses de abril e julho, com destaque para maio, que apresenta o maior índice pluviométrico, ultrapassando 201 mm. Após esse período, inicia-se uma acentuada redução das chuvas, atingindo valores mínimos em outubro e novembro (35,72 e 27,88 mm, respectivamente), caracterizando a estação seca.

A umidade relativa do ar corresponde à razão entre a quantidade de vapor de água presente na atmosfera e a capacidade máxima que o ar pode reter a uma temperatura específica. Quando a umidade relativa atinge 100%, o ar se encontra saturado, não podendo conter mais vapor de água, o que leva à formação de nuvens e precipitação (UFT, [s.d.]).

Em sistemas de abastecimento de água, essa variável pode influenciar nas operações dos sistemas de tratamento, principalmente nas etapas de operação dos sistemas de tratamento de lodo, no que se refere à desidratação do lodo; e no conforto térmico das unidades operacionais afetando na saúde dos trabalhadores. Na Figura 14 é possível observar os dados de umidade relativa do ar na estação A357 (Palmares – PE).

Figura 14 – Dados de umidade relativa do ar (%), período de 2009 a 2024 – Estação A357 (Palmares – PE)



Fonte: Adaptado de INMET (2025).

Observa-se que a umidade relativa do ar apresenta variações sazonais moderadas ao longo do ano, em estreita relação com o regime pluviométrico. Os valores mais elevados concentram-se entre abril e julho, quando as chuvas ainda ocorrem de forma significativa e as temperaturas se encontram ligeiramente mais amenas, o que reduz a evapotranspiração e favorece maior saturação de vapor d'água na atmosfera. Nesse período, os índices alcançam os picos anuais, destacando-se o mês de maio, com valores próximos de 85%.

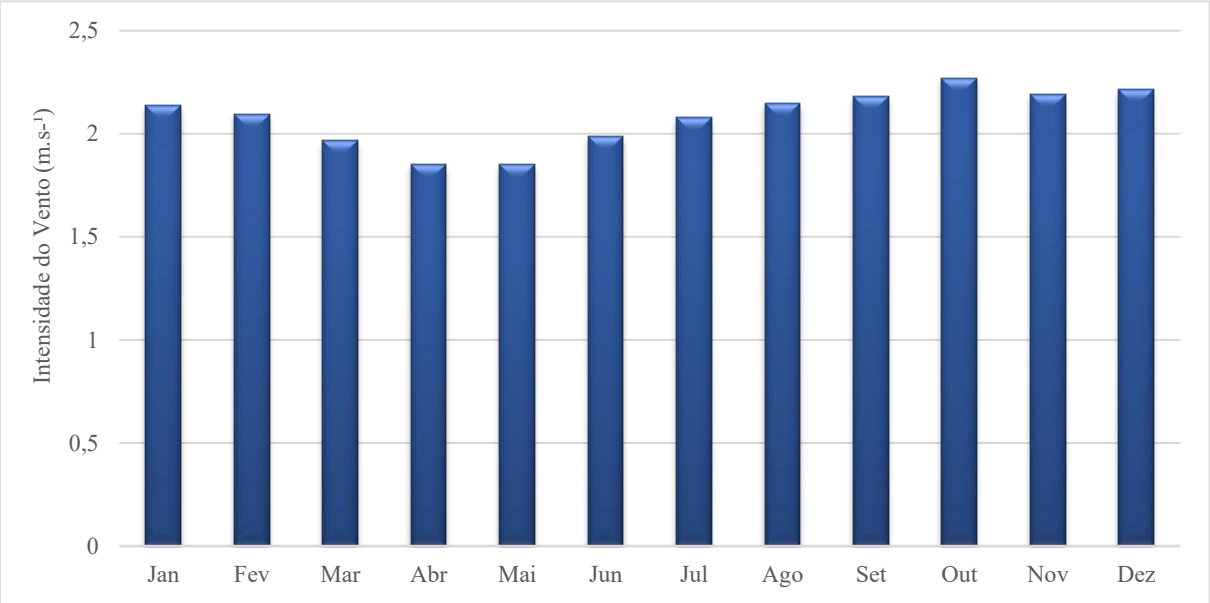
Entre janeiro e março, a umidade mantém-se em níveis relativamente elevados, variando entre 76% e 79%. Esse comportamento proporciona condições atmosféricas mais estáveis e próximas do conforto climático. A partir de outubro, observa-se uma tendência de queda nos valores, acompanhando a redução acentuada das precipitações.

Os menores índices anuais são registrados em novembro e dezembro, quando a umidade relativa atinge valores próximos de 75%. Esse período coincide com temperaturas máximas mais elevadas e baixa disponibilidade hídrica, o que intensifica os processos de evaporação e reduz a umidade relativa do ar.

Dentro da análise histórica dos dados climáticos o vento é definido como o ar em movimento constante, podendo seu deslocamento se processar tanto no sentido horizontal como no vertical. É classificado segundo a Escala Modificada de Beaufort, onde se observa escala zero para velocidades abaixo de 1,8 $km.h^{-1}$ e escala de categoria 12 para velocidades acima de 120 kmh^{-1} (CEMTEC, [s.d.]).

Em sistemas de saneamento básico, essa variável pode afetar a escolha da localização de diversas infraestruturas, como a Estação de Tratamento de Água (ETA), especialmente as estações de tratamento de lodo e depósitos de produtos químicos, além de influenciar a localização da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e dos aterros sanitários. A Figura 15 apresenta os dados de intensidade do vento na estação A357 (Palmares – PE).

Figura 15 – Dados de intensidade do vento no período de 2009 a 2024 – Estação A357 (Palmares – PE)



Fonte: Adaptado de INMET (2025).

A análise da série histórica (2009–2024) indica que a intensidade média dos ventos na região da estação A357 (Palmares – PE) varia entre 1,8 m. s^{-1} e 2,2 m. s^{-1} ao longo do ano. Entre os meses de janeiro e junho, as velocidades mantêm-se em patamares moderados, oscilando entre 1,9 m. s^{-1} e 2,1 m. s^{-1}. A partir de julho, observa-se um aumento gradual, atingindo os maiores valores em outubro de 2,27 m. s^{-1} e mantendo-se estáveis em novembro e dezembro, com os valores de 2,19 m. s^{-1} e 2,21 m. s^{-1}, respectivamente.

De acordo com a Escala Modificada de Beaufort, que classifica a intensidade dos ventos, a região da estação é caracterizada como "brisa leve ou aragem", em que o vento se torna perceptível no contato com a pele, promovendo o movimento suave das folhas das árvores e a ativação dos cataventos (CEMTEC, [s.d.]). Em termos de saneamento básico e, em especial, na implantação de aterros sanitários, a consideração da direção (Tabela 3) e intensidade dos ventos é fundamental, uma vez que sua circulação condiciona a dispersão de odores e partículas, podendo afetar áreas habitadas próximas. Dessa forma, a caracterização eólica auxilia no planejamento territorial e ambiental, contribuindo para que o aterro seja posicionado a favor do vento em relação ao núcleo urbano, minimizando riscos de incômodo à população.

Tabela 3 – Direção do vento (º), período de 2009 a 2024 – Estação A357 (Palmares – PE)

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
85,7	107,8	95,0	158,3	195,8	197,9	189,8	177,3	142,6	98,0	71,1	78,5

Fonte: Adaptado de INMET (2025).

Com base nos dados médios da série histórica (2009–2024) da estação meteorológica A357 (Palmares – PE), apresentada na Tabela 3, observa-se que os ventos predominantes ao longo do ano sopram dos quadrantes sul e leste, apresentando variações mensais. Entre janeiro e março, bem como outubro e dezembro, há predominância de ventos mais orientados ao leste 71° – 107,8°, enquanto nos meses de abril a setembro observa-se um leve deslocamento para o sul 142,6° – 197,9°. De modo geral, a circulação atmosférica regional apresenta relativa estabilidade, mantendo o padrão típico do semiárido pernambucano.

4.2.6.1 Eventos Extremos

Na avaliação dos aspectos climáticos também se faz necessária uma abordagem quanto aos eventos climáticos extremos, dentre os quais estão as enchentes e as estiagens, que podem afetar as decisões quanto à seleção de mananciais, principalmente para abastecimento humano, assim como a operação dos sistemas, em especial, nos períodos chuvosos. Nesse sentido, os eventos de estiagem são mais importantes quando o objeto de estudo se refere à investigação da disponibilidade hídrica dos mananciais; já as enchentes, no que se refere ao manejo de águas pluviais.

Os desastres naturais ocorrem quando fenômenos ambientais extremos, como enchentes, secas, terremotos ou tempestades, afetam comunidades ou sociedades vulneráveis, provocando uma ruptura significativa em seu funcionamento cotidiano. Esses eventos se tornam desastres quando interagem com fatores como alta exposição e fragilidade social, econômica ou ambiental, resultando em perdas humanas, materiais e financeiras que excedem a capacidade local de resposta e exigem intervenções emergenciais. Assim, a gravidade de um desastre natural não depende apenas da força do evento em si, mas, principalmente, da vulnerabilidade da população afetada (UNDRR, 2017).

Dados atualizados do Atlas Digital de Desastres no Brasil (MIDR, 2025) registram a ocorrência de eventos extremos no município de Maraial – PE, entre os anos de 1998 e 2023, apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Desastres naturais registrados no município de Maraial – PE

Data da ocorrência	Tipo de desastre	Grupo de desastre	Pessoas afetadas	Dano material	Prejuízos totais
06/08/1998	Estiagem e Seca	Climatológico	0	R$-	R$-
03/08/2000	Enxurradas	Hidrológico	0	R$30.453,34	R$-
16/09/2010	Enxurradas	Hidrológico	1460	R$57.228.410,45	R$14.821.305,74
06/05/2011	Enxurradas	Hidrológico	0	R$-	R$-
28/05/2017	Enxurradas	Hidrológico	880	R$10.295.363,31	R$1.342.479,09
24/05/2022	Enxurradas	Hidrológico	0	R$-	R$-
26/05/2022	Chuvas Intensas	Hidrológico	0	R$-	R$-
02/07/2022	Chuvas Intensas	Hidrológico	982	R$44.080.646,41	R$206.679,70
02/07/2022	Inundações	Hidrológico	0	R$3.100.195,50	R$-
07/07/2023	Chuvas Intensas	Hidrológico	50	R$288.187,81	R$1.099.717,41

Fonte: Adaptado de MIDR (2025).

Observa-se a predominância de eventos associados a enxurradas e chuvas intensas, classificados como desastres de natureza hidrológica. Dos dez eventos registrados, nove estão relacionados ao excesso de precipitação, o que evidencia a elevada vulnerabilidade climática do território e reforça sua inserção no contexto ambiental da Mata Atlântica. Embora alguns registros não apontem danos materiais diretos, os prejuízos econômicos estimados são significativos, refletindo, provavelmente, perdas indiretas decorrentes da redução da produção agropecuária, da mortalidade de rebanhos e dos custos adicionais associados às ações de resposta e à logística emergencial.

O único desastre de natureza climatológica registrado no período, ocorreu em agosto de 1998, caracterizado por Estiagem e Seca. Esse evento, embora pontual, revela que o município também está suscetível a eventos de escassez hídrica, mesmo em uma região marcada pela regularidade das precipitações. A recorrência, quase anual, de eventos de chuvas intensas nas últimas duas décadas demonstra um padrão climático persistente e exige a adoção de medidas estruturantes, preventivas e de adaptação no âmbito do planejamento territorial e do saneamento básico. A análise reforça a importância de políticas públicas voltadas para estratégias de gestão sustentável da água e segurança hídrica.

Em Maraial – PE, a recorrência de eventos climáticos extremos impacta diretamente o planejamento e a operação dos serviços de saneamento, sobretudo o abastecimento de água.

Durante o período de estresse hídrico, a redução da disponibilidade dos mananciais eleva a intermitência no fornecimento, impondo rodízios e a necessidade de complementação com fontes alternativas emergenciais, como o abastecimento por carro-pipa, além de exigir reforço na capacidade de reservação e logística eficiente.

Ademais, durante as cheias, as estruturas de drenagem podem ser sobrecarregadas, podendo danificar ruas, estradas e calçadas. Os resíduos sólidos descartados de forma irregular podem obstruir os bueiros, impedindo a drenagem eficiente e causando inundações nas vias públicas. As águas das cheias podem invadir as estruturas de esgotamento sanitário, aumentando o risco de contaminação por patógenos, com a bactéria do gênero *Leptospira*, causadora da Leptospirose. Esse cenário reforça a necessidade de ações estruturantes de segurança hídrica, como o controle e a redução de perdas, setorização e telemetria e a diversificação das fontes de água.

Dessa forma, é essencial adotar medidas de adaptação, incluindo planos de contingência, para eventos de chuvas intensas, como o reescalonamento de demandas, reuso não potável, soluções descentralizadas. Essas iniciativas são fundamentais para garantir a prioridade do uso da água para consumo humano e a resiliência do sistema frente à variabilidade climática.

4.2.7 Geologia

A Geologia é um ramo das ciências naturais dedicado ao estudo da composição, estrutura, história e evolução do planeta, incluindo os registros de formas de vida em períodos geológicos passados. A análise geológica é fundamental para compreender os processos responsáveis pela origem das rochas e sua formação, além da interpretação das paisagens e dinâmicas territoriais. Segundo Silva e Crispim (2019), a Geologia se divide em dois grandes campos: a Geologia Física, que investiga os materiais constituintes da Terra, suas feições superficiais e os processos que as moldam ao longo do tempo; e a Geologia Histórica, que estuda a cronologia dos eventos geológicos e a evolução da vida nas diversas eras.

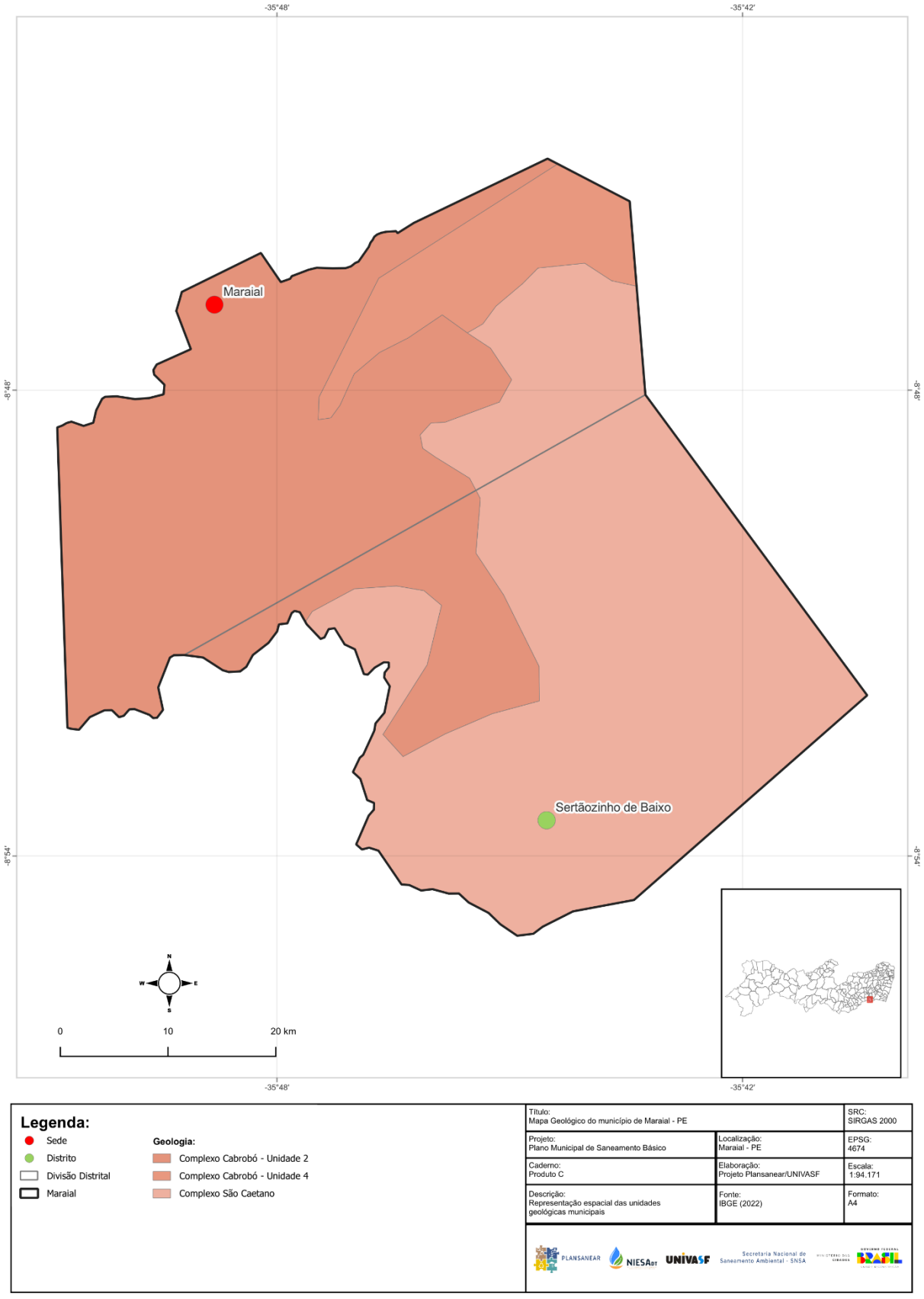
A compreensão das unidades geológicas, por sua vez, possibilita desvendar a base estrutural sobre a qual se desenvolveram o relevo, os solos, a vegetação e as dinâmicas populacionais, contribuindo para a explicação da distribuição espacial das diferentes classes de solo. Segundo Reis *et al*. (2019), a Geologia fornece subsídios essenciais para entender como as formas do relevo foram modeladas ao longo do tempo geológico. Além disso, destaca-se a importância da análise do contexto hidrogeológico e da correta localização de poços,

especialmente em regiões semiáridas, onde os aquíferos subterrâneos desempenham importante papel no abastecimento de água.

No contexto do planejamento territorial, esses conhecimentos são fundamentais para a elaboração e execução do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), especialmente, no que se refere ao diagnóstico ambiental e à definição de áreas adequadas para a implantação de infraestruturas de saneamento, como Estações de Tratamento de Água e Esgoto, sistemas de drenagem urbana e disposição final de resíduos sólidos. A compreensão da geologia local, como apontam Reis *et al.* (2019), permite avaliar a vulnerabilidade dos aquíferos, a estabilidade dos terrenos, a permeabilidade dos solos e as condicionantes geomorfológicas. Dessa forma, integrar a análise geológica ao PMSB não apenas cumpre as diretrizes estabelecidas pela Lei n.º 11.445/2007 e atualizada pela Lei n.º 14.026/2020, como também promove um planejamento ambientalmente adequado, respeitando as especificidades físicas, estruturais e hidrogeológicas do território (Brasil, 2020).

As unidades geológicas presentes no município de Maraial – PE desempenham papel fundamental na compreensão do relevo, no comportamento hidrogeológico e na distribuição dos tipos de solos. O reconhecimento dessas formações é essencial para análise ambiental e territorial, especialmente em regiões semiáridas. A Figura 16 ilustra a distribuição espacial dessas unidades, permitindo uma visualização integrada dos aspectos geológicos locais.

Figura 16 – Unidades Geológicas no município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quanto à influência das unidades geológico-ambientais no uso e ocupação do solo, especialmente, no que tange às obras de engenharia, atividades agrícolas, implantação de fontes potencialmente poluidoras e recursos hídricos, é importante destacar os seguintes aspectos (como mostrado na Figura 16): as principais unidades geológicas identificadas no município de Maraial – PE incluem os Complexo Cabrobó – Unidade 2, Complexo Cabrobó – Unidade 4 e o Complexo São Caetano. Essas unidades exercem uma influência direta na viabilidade da implementação de obras de saneamento, abastecimento hídrico e disposição de efluentes, além de condicionarem o uso do solo para atividades agrícolas e a construção civil.

Dentre as unidades geológicas presentes, destaca-se o Complexo São Caetano, constituído predominantemente por muscovita e/ou biotita gnaisses, metagrauvacas, rochas metavulcânicas básicas a intermediárias e rochas metavulcanoclásticas. O Complexo Cabrobó, por sua vez, corresponde a uma sequência metavulcanossedimentar composta por xistos e paragnaisses, ocasionalmente migmatizados, metagrauvacas, níveis de quartzitos, rochas calcissilicáticas, mármores e intercalações de anfibolitos. Inserido no Domínio Pernambuco–Alagoas, o Complexo Cabrobó configura uma faixa de geometria irregular, estruturada por zonas de cisalhamento com orientação preferencial NE–SW, representando o Domínio Meridional da Província Borborema. A denominada Unidade 1 é caracterizada por xistos e gnaisses ricos em biotita e/ou muscovita, por vezes migmatíticos, com ocorrência frequente de níveis de metavulcanitos máficos, rochas calcissilicáticas e mármores (IBGE, 2023).

Do ponto de vista hidrogeológico, o Complexo São Caetano é composto majoritariamente por rochas cristalinas de baixa porosidade primária, apresentando potencial aquífero reduzido, com circulação de água subterrânea restrita a fraturas e zonas de descontinuidade estrutural. Essa condição limita a explotação de águas subterrâneas e favorece a adoção de sistemas coletivos de abastecimento de água, além de exigir atenção ao elevado escoamento superficial e aos processos associados à drenagem urbana.

O Complexo Cabrobó, em razão de sua composição metavulcanossedimentar heterogênea e da presença local de litotipos carbonáticos, apresenta potencial hídrico pontualmente mais elevado. Entretanto, essas mesmas características conferem maior vulnerabilidade à contaminação dos aquíferos, sobretudo nas áreas com ocorrência de mármores e rochas calcissilicáticas, onde a percolação de contaminantes pode ser facilitada. No contexto do PMSB, tais condicionantes geológicas impõem restrições à adoção de soluções individuais de esgotamento sanitário e à implantação de áreas para disposição de resíduos, reforçando a necessidade de critérios técnicos rigorosos no planejamento das infraestruturas e na proteção dos recursos hídricos subterrâneos.

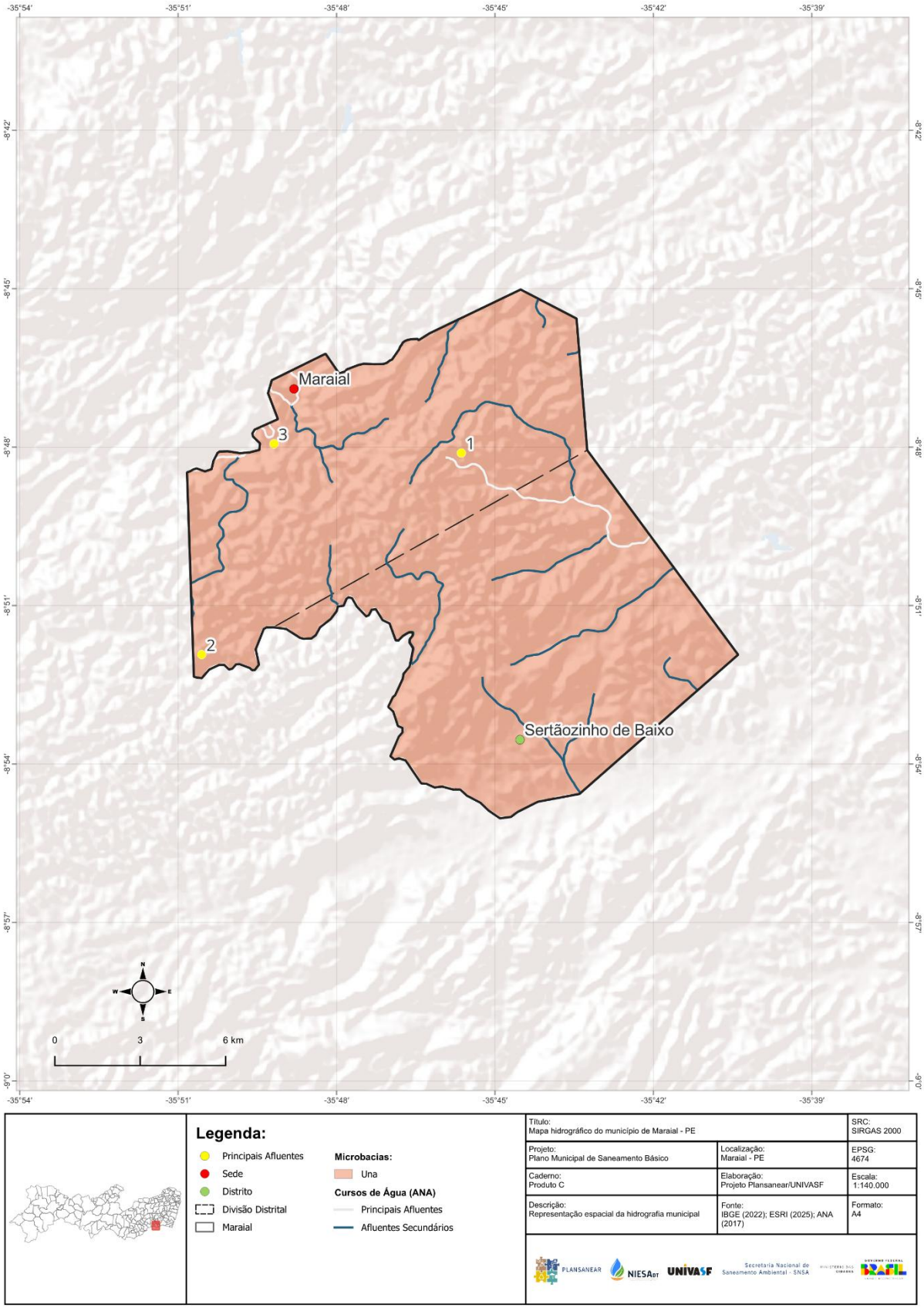
4.2.8 Hidrografia

Avaliar os mananciais do município é essencial para a prestação dos serviços de saneamento básico. A água é um recurso vital para o abastecimento humano, indispensável ao desenvolvimento territorial. Assim, analisar a qualidade e a quantidade dos mananciais é fundamental para definir as estratégias a serem adotadas na elaboração do PMSB.

O munícipio de Maraial – PE integra a Bacia Hidrográfica (BH) do Rio Una, que é composta por 42 municípios, sendo 11 deles totalmente inseridos na bacia, totalizando uma área de 6.740,31 km² (APAC, [*s.d.*]). O território do município de Maraial – PE está localizado integralmente dentro dessa bacia, sendo o Rio Juazeiro o principal curso d'água que corta o município, exercendo papel central na conformação ambiental e nos usos locais da água.

A Figura 17 apresenta o mapa de microbacias hidrográficas da região, sendo possível visualizar a presença e o traçado desse rio, além dos seus principais afluentes (listados no Quadro 4) no contexto territorial do município.

Figura 17 – Microbacias Hidrográficas do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 4 – Principais afluentes do Rio Una no município de Maraial – PE

Numeração na Figura 17	Nome do afluente
1	Rio Juazeiro
2	Rio Jiboia de Taquara
3	Riacho das Cobras

Fonte: Adaptado de ANA (2017).

Verifica-se que a Microbacia Hidrográfica do rio Una é predominante no território do município de Maraial – PE, abrangendo o curso principal do rio e seus afluentes, o que evidencia sua elevada relevância hidrográfica no contexto municipal, especialmente no que se refere à disponibilidade hídrica e ao suporte às atividades econômicas locais. Dentre os principais afluentes do Rio Una inseridos no território municipal, destacam-se o Rio Juazeiro, o Rio Jiboia de Taquara e o Riacho das Cobras.

A Bacia hidrográfica do Rio Una corresponde à Unidade de Planejamento Hídrico 7 (UP7) e localiza-se no setor sul do litoral do Estado de Pernambuco, compreendendo as coordenadas geográficas aproximadas de 08º17’14” a 08º55’28” de latitude sul e de 35º07’48” a 36º42’10” de longitude oeste. Seus limites hidrográficos estão bem definidos, confrontando, ao norte, com as bacias dos rios Ipojuca e Sirinhaém e com o conjunto de pequenas bacias de rios litorâneos; ao sul, com a bacia do rio Mundaú, o Estado de Alagoas, além de grupos de pequenas bacias litorâneas e interiores; a leste, com o Oceano Atlântico, a bacia do rio Sirinhaém e pequenos rios litorâneos; e, a oeste, com as bacias dos rios Ipojuca e Ipanema (APAC, [*s.d.*]).

A rede hidrográfica da bacia do Rio Una tem sua nascente no município de Capoeiras, apresentando regime intermitente em seu alto curso até o município de Altinho, a partir do qual passa a apresentar caráter perene. O rio Una possui extensão aproximada de 290 km e é alimentado por numerosos afluentes ao longo de seu percurso. Na margem direita, destacam-se o riacho Quatis, o rio da Chata, o rio Pirangi, o rio Jacuípe e o rio Caraçu, sendo o rio Jacuípe também um importante limite natural entre os estados de Pernambuco e Alagoas. Na margem esquerda, sobressaem o riacho Riachão, o riacho Mentirosas, o riacho do Sapo, o rio Camevô e o rio Preto (*Ibid.*).

4.2.8.1 Comitê e Plano de Bacia

De acordo com a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), a Bacia Hidrográfica do Rio Una dispõe de um Comitê de Bacia Hidrográfica específico, de modo que a sub-região hidrográfica que abrange o município de Maraial – PE encontra-se integralmente contemplada pela atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Una (COBH/UNA). O Comitê foi instituído em 17 de dezembro de 2002, no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco (SIGRH), com a finalidade de coordenar e promover a gestão descentralizada, participativa e integrada dos recursos hídricos da Bacia do Rio Una. O município de Maraial integra o conjunto dos 11 municípios totalmente inseridos na área de abrangência da bacia.

O COBH/UNA possui caráter consultivo, deliberativo e normativo, constituindo-se como instância colegiada essencial para a implementação da política estadual de recursos hídricos. Sua atuação fundamenta-se na cooperação entre o poder público, a sociedade civil e os usuários de recursos hídricos, visando à promoção da sustentabilidade ambiental, à proteção dos mananciais e à compatibilização entre os usos múltiplos da água. A composição do comitê está organizada em três segmentos: Poder Público, representado por órgãos estaduais e municipais; Sociedade Civil, incluindo organizações não governamentais, movimentos sociais e entidades ambientalistas; e Usuários de Recursos Hídricos, que englobam os diversos setores demandantes, como abastecimento público, irrigação e atividades produtivas. A representatividade desses segmentos busca assegurar um processo decisório equilibrado e participativo, sendo a composição do colegiado periodicamente renovada por meio de processos eleitorais públicos, conforme previsto em seu estatuto (APAC, [s.d.]).

Dentre as atribuições do COBH/UNA destacam-se a definição de diretrizes para a gestão dos recursos hídricos da bacia, a proposição e acompanhamento de programas e projetos voltados à recuperação, conservação e uso sustentável da água, bem como a deliberação sobre obras e serviços de infraestrutura hídrica com potencial impacto regional. O comitê também atua no monitoramento de riscos ambientais e na formulação de estratégias preventivas relacionadas à poluição hídrica e à ocorrência de eventos hidrológicos extremos, além de desempenhar papel relevante na promoção de ações educativas e de conscientização ambiental voltadas ao uso racional da água.

O Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Una é um documento estratégico voltado para o gerenciamento e a proteção dos recursos hídricos da região, com ênfase na conservação ambiental e no uso sustentável da água. O plano tem como principais objetivos

garantir a qualidade e a disponibilidade da água, promover a recuperação de áreas degradadas, controlar fontes de poluição e estruturar a gestão hídrica de forma integrada. Para atingir esses objetivos, o plano adota uma série de metas e diretrizes que buscam o equilíbrio entre as necessidades humanas e a preservação ambiental, promovendo o uso racional e sustentável dos recursos hídricos (APAC, 2020).

Entre as principais metas do plano, destaca-se a conservação dos recursos hídricos, com ações para estruturar o uso múltiplo da água de maneira racional, a implementação de sistemas de monitoramento de qualidade da água e a garantia de oferta hídrica suficiente para as demandas urbanas, rurais e industriais. A recuperação de áreas degradadas também é um ponto crucial, com ações para restaurar as margens fluviais, proteger as nascentes e adotar práticas de manejo sustentável em áreas com solos degradados. Essas medidas buscam reduzir a erosão e a degradação ambiental, promovendo a recuperação da biodiversidade local (Ibid.).

No que diz respeito ao controle de fontes de poluição, o plano propõe identificar e reduzir as cargas poluidoras, como o lançamento inadequado de efluentes domésticos, industriais e agropecuários nos corpos hídricos. Além disso, prevê a implementação de sistemas de saneamento básico, tanto urbanos quanto rurais, para evitar a contaminação da água e proteger a saúde pública. O plano também estabelece diretrizes para a qualidade da água, com o objetivo de garantir que os corpos hídricos mantenham padrões adequados de potabilidade, mesmo em períodos de seca e de maior demanda hídrica (Ibid.).

O plano de investimentos do PHA Una está estruturado em três grandes eixos. O primeiro eixo, socioambiental, visa a promoção de programas de educação ambiental, mobilização social e a recuperação de áreas de preservação permanente. O segundo eixo, gestão de recursos hídricos, busca fortalecer a gestão das águas na bacia, com a implementação de sistemas de monitoramento e a definição de critérios de uso sustentável dos corpos d'água. O terceiro eixo, infraestrutura hídrica, abrange a construção e revitalização de barragens, sistemas de adução de água e de tratamento de efluentes, essenciais para garantir a oferta de água potável e o controle de cheias (Ibid.).

A implementação dessas ações está organizada em horizontes de curto, médio e longo prazo. No curto prazo, o foco é a situação atual e a correção de problemas emergenciais. No médio prazo, até 2025, as metas incluem a conclusão de várias ações de infraestrutura e saneamento. Já no longo prazo, até 2035, o plano prevê a consolidação de uma gestão hídrica integrada e sustentável. Para garantir a eficácia do plano, foram estabelecidos mecanismos de monitoramento e revisão periódica, permitindo ajustes conforme os resultados alcançados e os novos desafios que possam surgir (Ibid.).

4.2.8.2 Levantamento de outorgas de direito de uso

O rio Una é um corpo hídrico de domínio estadual, de modo que as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos, tanto para captação quanto para lançamento de efluentes, são concedidas no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Pernambuco, sob responsabilidade da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). As Tabelas a seguir apresentam a relação das outorgas localizadas nos afluentes do rio Una no município de Maraial – PE (Tabela 5), sendo adotado, para a seleção, um filtro que considerou apenas outorgas válidas e com vazão superior a 40 m³/h.

No contexto normativo nacional, a Resolução ANA nº 1.938/2017 estabelece procedimentos e critérios gerais para a solicitação e concessão de outorgas preventivas ou de direito para captações, derivações, acumulações e demais interferências em corpos d'água de domínio da União (ANA, 2017). Posteriormente, a Resolução ANA nº 236/2024 atualizou o marco regulatório federal de outorgas ao disciplinar os procedimentos de regularização, revisão e suspensão desses atos, além de introduzir critérios para classificação de risco das atividades usuárias, definição de usos insignificantes e interferências dispensadas de outorga, bem como obrigações atualizadas para os usuários de recursos hídricos (ANA, 2024). Embora aplicáveis aos corpos d'água de domínio federal, essas resoluções constituem importante referência técnica e regulatória para os sistemas estaduais.

Adicionalmente, foram identificadas as outorgas estaduais emitidas pela APAC, apresentadas na Tabela 6. No Estado de Pernambuco, a outorga para captação e uso de recursos hídricos é regulamentada por um conjunto de normativas estabelecidas pela APAC e pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH-PE). Destaca-se a Resolução CRH nº 06/2022, que regulamenta a outorga para captação de águas subterrâneas, definindo critérios técnicos e administrativos para a concessão desses direitos. A Resolução Conjunta ANA/APAC nº 55/2018 disciplina a outorga de direito de uso de recursos hídricos em reservatórios de domínio da União localizados no Estado de Pernambuco, estabelecendo procedimentos integrados entre os entes gestores.

Complementarmente, a Resolução APAC nº 02/2021 define as tipologias de outorga e os critérios específicos para a concessão de direitos de uso da água superficial no âmbito estadual, com vistas a assegurar o uso racional e sustentável dos recursos hídricos. Em conjunto, essas normativas têm por finalidade regular, controlar e monitorar o uso dos recursos hídricos, promovendo o equilíbrio entre a disponibilidade hídrica, os múltiplos usos da água e a conservação ambiental, constituindo referência fundamental para o planejamento do saneamento básico no município de Maraial – PE.

Tabela 5 – Relação de outorgas concedidas pela ANA no município de Maraial – PE

Código CNARH	Nome do Requerente	Finalidade principal	Data de vencimento	Status	Latitude	Longitude	Resolução ANA	Vazão (m³/h)
26.0.0306697/97	Erika Vanessa Claudino de Andrade	Aproveitamento Hidroelétrico	17/03/2056	Ativa	-8.89833	-35.77833	396/2021	-

Fonte: Adaptado da ANA (2025).

Tabela 6 – Relação de outorgas concedidas pela APAC no município de Maraial – PE

Situação da outorga	Finalidade principal	Data de vencimento	Latitude	Longitude	Tipo de Ato de Regularização	Número do Ato de Regularização	Vazão (m³/h)
Outorgado	Mineração - Extração de Areia/Cascalho em Leito de Rio	20/08/2018	-8.792	-35.821	Termo de Outorga	204-S/15	1,15
Outorgado	Indústria	15/02/2011	-8.776	-35.813	Termo de Outorga	043-S/06	466,66
Outorgado	Abastecimento Público	23/09/2029	-8.810	-35.795	Termo de Outorga	222/19	34,56
Outorgado	Irrigação	03/03/2013	-8.778	-35.811	Termo de Outorga	072-S/10	17,36

Fonte: APAC (2020).

No que se refere ao cadastro de usuários outorgados pela Agência Nacional de Águas (ANA) nos afluentes do rio Una, no município de Maraial – PE, foi identificado apenas um registro ativo, conforme apresentado na Tabela 5, cuja finalidade está associada ao aproveitamento hidrelétrico.

Com base no levantamento das outorgas concedidas pela APAC, foram identificadas quatro outorgas no território municipal de Maraial – PE, destinadas aos usos industrial, irrigação, abastecimento público e mineração. Dentre essas, verifica-se que apenas uma outorga encontra-se vigente, correspondente à captação para abastecimento público, com validade até o ano de 2029. As demais três outorgas encontram-se vencidas, demandando processos de renovação ou reavaliação junto ao órgão gestor, de modo a assegurar a continuidade do uso legal dos recursos hídricos e a conformidade com as normas ambientais e de gestão vigentes. Ressalta-se que não foram identificadas outorgas para lançamento de efluentes em corpos hídricos no município de Maraial – PE.

A exploração dos mananciais superficiais para o abastecimento público no município apresenta desafios associados à disponibilidade hídrica e à regularização dos usos da água. Ademais, a ocorrência de períodos de escassez hídrica pode comprometer a segurança do abastecimento, tornando necessária a elaboração e implementação de planos de contingência que garantam a continuidade do fornecimento mínimo de água à população. Nesse contexto, a gestão integrada dos recursos hídricos, aliada ao monitoramento contínuo das condições quantitativas e qualitativas da água, é fundamental para assegurar a sustentabilidade do abastecimento público no município de Maraial – PE.

4.2.8.3 Barramentos

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), ano de referência de 2025 (ANA, 2025), no município de Maraial – PE não existem barramentos cadastrados.

4.2.8.4 Conflitos de Uso da Água

Os conflitos pelo uso da água referem-se a disputas que ocorrem quando diferentes usuários competem por um mesmo recurso hídrico, seja em função da escassez quantitativa ou da comprometida qualidade da água disponível. Esses conflitos podem envolver diversos setores econômicos e sociais, como agricultura, indústria, abastecimento público, geração de

energia e conservação ambiental, além de ocorrerem em escalas locais, regionais ou interestaduais (Amorim; Ribeiro; Braga, 2016).

No município Bom Conselho – PE já foram identificados conflitos regionais relacionados aos múltiplos usos da água. Contudo, não há registros oficiais de conflitos formalmente reconhecidos que ocorram exclusivamente no território municipal de Maraial – PE.

4.2.8.5 Análise dos Impactos Sofridos pelos Recursos Hídricos

Para a elaboração do PMSB é essencial analisar os impactos que as atividades antrópicas e fenômenos naturais podem provocar sobre os recursos hídricos do município, com ênfase no Rio Una e seus afluentes. A dinâmica desses corpos hídricos é, fortemente, influenciada pelas intervenções humanas, como a remoção da vegetação nativa, o uso inadequado do solo, destacando-se as práticas agrícolas com manejo inadequado, o lançamento de esgoto doméstico *in natura* e o descarte indevido de resíduos sólidos. Dessa forma, a qualidade e o volume de água disponível, a saúde dos ecossistemas aquáticos e, por conseguinte, a qualidade de vida das populações que dependem desses recursos pode ser comprometida.

Durante a visita técnica de campo foi verificado que às margens do cursos hídricos ocorrem práticas inadequadas de manejo de resíduos, incluindo o descarte irregular de resíduos sólidos de origem doméstica, como pôde ser observado na sede municipal (coordenadas -8.786, -35.811), próximo ao Rio Pirangi, e em Sertãozinho de Cima (coordenadas -8.882, -35.749), ao lado de um riacho (Figura 18). Essa prática, além de degradar a paisagem e comprometer a qualidade da água do reservatório, configura infração à legislação ambiental brasileira.

A Lei n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, proíbe expressamente o descarte inadequado de resíduos urbanos (Brasil, 2010); enquanto a Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605/1998) prevê sanções para o lançamento de resíduos em locais inadequados e para atos que resultem em poluição prejudicial à saúde ou ao meio ambiente (Brasil, 1998).

Figura 18 – Descarte inadequado nas proximidades de cursos hídricos no município de Maraial – PE

(a) Sede municipal (b) Sertãozinho de Cima

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Em adição, a remoção da vegetação nativa e o uso inadequado do solo, especialmente nas proximidades dos cursos d'água, comprometem diretamente as matas ciliares reduzindo sua capacidade de proteger os recursos hídricos. A eficácia dessas formações vegetais na conservação dos mananciais está diretamente relacionada ao seu estado de preservação. Quando bem conservadas, essas faixas marginais atuam como barreiras naturais eficientes na retenção de sedimentos, contribuindo para a redução da erosão e do assoreamento dos leitos fluviais. Além disso, exercem um importante papel na melhoria da qualidade da água ao funcionarem como filtros biofísicos que removem partículas e contaminantes por meio de processos físicos, químicos e biológicos (Ferreira; Dias, 2004). Também se destaca a sua função de tamponamento ao absorverem nutrientes transportados pelo escoamento superficial proveniente de áreas agrícolas, evitando que esses insumos atinjam diretamente os corpos d'água e agravem a poluição difusa (Lourence *et al*., 1984).

Ademais, foi observado o lançamento de esgoto *in natura* diretamente nos corpos hídricos na região da sede municipal, Sertãozinho de Cima e em Sertãozinho de Baixo (Figura 19), que favorece o acúmulo de matéria orgânica e nutrientes como nitrogênio e fósforo, contribuindo para a aceleração do processo de eutrofização (Esteves, 2011). Essa prática configura infração à Lei n.º 9.605/1998, que considera crime ambiental o lançamento inadequado de efluentes.

Figura 19 – Lançamento de efluente em córrego no distrito de Sertãozinho de Baixo

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Marco Legal do Saneamento Básico (Lei n.º 11.445/2007, atualizada pela Lei n.º 14.026/2020) reforça a obrigatoriedade de coleta e tratamento de efluentes, visando à proteção ambiental e à saúde pública (Brasil, 2020). A Resolução Conama n.º 430/2011 também estabelece que efluentes só podem ser lançados em corpos d'água após tratamento adequado, respeitando os padrões de qualidade (Brasil, 2011). Essas ações configuram sérias infrações ambientais e comprometem a qualidade da água, além de impactarem negativamente as funções ecológicas dos corpos hídricos, como a regulação do microclima, a manutenção da biodiversidade aquática e a disponibilidade hídrica para múltiplos usos.

4.2.8.6 Qualidade das águas superficiais

No Estado de Pernambuco, os dados sistematizados mais recentes sobre a qualidade da água das bacias hidrográficas monitoradas encontram-se disponíveis nos documentos Diagnóstico da Qualidade da Água dos Reservatórios de Pernambuco – anos 2021/2022, elaborado pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), e Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água de Bacias Hidrográficas do Estado de Pernambuco – anos 2020 a 2022, disponibilizado pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). No âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Una (Unidade de Planejamento Hídrico – UP7), as estações de monitoramento de qualidade das águas superficiais da APAC estão localizadas nos

reservatórios de Gurjão (Capoeiras – PE), Pau Ferro (Quipapá – PE), Prata (Bonito – PE) e Serro Azul (Palmares – PE). Dessa forma, não há pontos de monitoramento da qualidade da água operados pela APAC no município de Maraial – PE. Entretanto, a CPRH realizou o monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia do rio Una no ano de 2022, incluindo ponto amostral localizado no território municipal de Maraial – PE.

No que se refere ao enquadramento e aos padrões de qualidade das águas superficiais, a Resolução CONAMA nº 357/2005 estabelece a classificação dos corpos d'água segundo parâmetros físico-químicos, biológicos e microbiológicos, bem como os usos preponderantes permitidos para cada classe (Brasil, 2005). O Rio Una é classificado como corpo d'água doce e não possui enquadramento oficial vigente, conforme registros da CPRH. Em razão disso, e conforme disposto no artigo 42 da referida resolução, aplica-se provisoriamente a Classe 2 como referência normativa para a avaliação da qualidade da água, a qual admite, entre outros usos, o abastecimento para consumo humano após tratamento convencional, a preservação da fauna e da flora aquáticas e a recreação de contato secundário.

O último monitoramento da qualidade da água na Unidade de Planejamento Hídrico UP7 foi realizado ao longo do ano de 2022, com a seleção de um ponto de amostragem no município de Maraial – PE. Foram realizadas quatro campanhas de coleta de amostras, correspondentes aos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2022 (CPRH, 2024). Durante essas campanhas, as amostras coletadas foram analisadas quanto ao atendimento aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para corpos d'água Classe 2.

Os parâmetros avaliados incluíram indicadores biológicos (clorofila a e coliformes termotolerantes), físicos (sólidos totais dissolvidos – STD e turbidez) e químicos (demanda bioquímica de oxigênio – DBO, oxigênio dissolvido – OD e potencial hidrogeniônico – pH).

A Tabela 7 apresenta os resultados das análises realizadas pela CPRH em 2022 para os pontos amostrais do rio Pirangi, localizados a jusante da Destilaria São Luiz, no município de Maraial – PE.

Tabela 7 – Parâmetros de qualidade da água analisados no ponto amostral à jusante da Destilaria São Luiz, localizado no Rio Pirangi em Maraial – PE

Parâmetros	Data das coletas			
	24/03/2022	09/06/2022	15/09/2022	15/12/2022
Clorofila a (µg/L)	2,23	-	0,59	0,8
Colif. Termotolerantes (NMP/100mL)	92.000*	54.000*	7.000*	>160.000*
STD (mg /L)	127,6	73,8	74,2	273,4
Turbidez (uT)	60	370*	20	25
DBO (mg O2/L)	1,86	1,13	0,8	2,45
OD (mg O2/L)	6,67	6,85	7,54	5,79
pH	7,28	6,98	7,24	7,38

*Resultado fora dos padrões estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005.

Fonte: Adaptado de CPRH (2024).

Os resultados das análises indicam que o rio Pirangi, no ponto amostral avaliado, apresenta variações significativas na qualidade da água, com a ocorrência de não conformidades em relação aos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Parâmetros como coliformes termotolerantes e turbidez excederam, em determinados momentos, os limites legais, evidenciando contaminação microbiológica e aumento da carga de sólidos em suspensão, condições que representam risco potencial à saúde pública e aos usos múltiplos da água. A elevação dos valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) indica incremento da carga de matéria orgânica no corpo hídrico, possivelmente associada ao lançamento de esgotos domésticos não tratados ou a efluentes de atividades industriais. Adicionalmente, concentrações elevadas de sólidos totais dissolvidos e a redução dos teores de oxigênio dissolvido configuram indícios de degradação da qualidade ambiental do curso d'água.

Como instrumento de avaliação integrada, o Índice de Qualidade da Água (IQA) constitui um indicador sintético que expressa, por meio de um valor numérico único, a condição geral da qualidade da água de um corpo hídrico (Esteves, 2011). O índice é composto por nove variáveis: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduos totais, às quais são atribuídos pesos específicos conforme sua relevância para a integridade ambiental e para a saúde pública. Os valores do IQA variam de 0, correspondente à pior condição de qualidade, a 100, indicativo de excelente qualidade. No Brasil, o IQA é amplamente empregado

em programas de monitoramento ambiental para classificar os corpos d'água em categorias qualitativas, como ótima, boa, regular, ruim e péssima, subsidiando a formulação de políticas públicas e ações de controle e recuperação ambiental (INEMA, 2024). Ressalta-se, contudo, que os resultados do IQA não foram divulgados pela CPRH para o ponto analisado.

De forma complementar, o Índice de Estado Trófico (IET) é um indicador limnológico utilizado para avaliar o grau de enriquecimento nutricional dos ambientes aquáticos, com base principalmente nas concentrações de fósforo e nitrogênio (Esteves, 2011). Esse índice é fundamental para a identificação de processos de eutrofização, caracterizados pelo aporte excessivo de nutrientes, que pode resultar em proliferação de algas, depleção de oxigênio dissolvido e comprometimento da qualidade da água. Os valores do IET permitem a classificação dos corpos hídricos em categorias que variam de ultraoligotrófico, oligotrófico e mesotrófico, até eutrófico, supereutrófico e hipereutrófico, conforme o nível de enriquecimento nutricional. Trata-se de um indicador especialmente relevante em áreas rurais e agrícolas, onde há maior suscetibilidade ao aporte difuso de nutrientes provenientes de fertilizantes e efluentes domésticos, sendo amplamente recomendado por órgãos gestores, como o CPRH e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), para a avaliação do estado ecológico das águas superficiais (Lamparelli, 2004; CETESB, 2007).

A Tabela 8 apresenta os resultados do Índice de Estado Trófico (IET) obtidos pela CPRH para o ponto de monitoramento localizado no município de Maraial – PE.

Tabela 8 – Valores de IET para o ponto amostrado no rio Pirangi em Maraial – PE, no ano de 2022 pela CPRH

Ponto	Campanha	IET(1)
Maraial – PE Na Ponte da PE-125, à jusante da Destilaria São Luiz -8.748, -35.814	1ª	Mesotrófico
	2ª	Campanha não realizada
	3ª	Ultraoligotrófico
	4ª	Oligotrófico

(1) IET: Ultraoligotrófico (IET ≤ 47), Oligotrófico (47 < IET ≤ 52), Mesotrófico (52 < IET ≤ 59), Eutrófico (59 < IET ≤ 63), Supereutrófico (63 < IET ≤ 67) e Hipereutrófico (IET > 67).

Fonte: Adaptado de CPRH (2024).

Os dados indicam que o rio Pirangi apresentou variações significativas nos níveis de nutrientes ao longo do ano de 2022, conforme evidenciado pelos resultados do Índice de Estado Trófico (IET). Na primeira campanha de monitoramento, o corpo hídrico foi classificado como mesotrófico, indicando concentrações moderadas de nutrientes e uma condição intermediária de produtividade biológica, compatível com um equilíbrio relativo do ecossistema aquático. Na

terceira campanha, observou-se a transição para a condição ultraoligotrófica, caracterizada por baixas concentrações de nutrientes e reduzida produtividade primária, o que sugere melhoria pontual da qualidade da água, possivelmente associada a fatores hidrológicos ou à diluição dos aportes de nutrientes. Na quarta campanha, o rio passou a apresentar condição oligotrófica, indicando baixos níveis de nutrientes, porém com ligeiro aumento da produtividade biológica em relação à condição ultraoligotrófica.

As variações observadas no IET refletem a dinâmica ambiental do rio Pirangi e indicam a influência combinada de processos naturais e antrópicos sobre a qualidade da água, tais como a variabilidade do regime hidrológico, especialmente associada à sazonalidade das chuvas, e possíveis aportes pontuais ou difusos de nutrientes decorrentes de atividades humanas. Esses resultados evidenciam a necessidade de monitoramento contínuo e de ações integradas de gestão ambiental e saneamento, de modo a prevenir processos de degradação da qualidade da água e assegurar a manutenção das condições ecológicas do corpo hídrico.

4.2.9 Hidrogeologia

A hidrogeologia é o ramo da ciência que investiga as características e os processos que ocorrem na subsuperfície geológica, onde se encontram o lençol freático e os sistemas aquíferos. Estes últimos correspondem a unidades geológicas capazes de armazenar e transmitir água em volumes significativos, aptos a atender a diferentes usos. A constituição dos aquíferos pode incluir formações de arenitos, calcários cársticos, depósitos aluvionares, entre outros tipos de materiais geológicos, cujas propriedades influenciam diretamente sua capacidade de recarga, armazenamento e transmissividade.

Na hidrogeologia, é possível analisar os comportamentos hidrogeológicos por meio do agrupamento de unidades geológicas que compartilham a mesma composição, ou seja, que apresentam afinidade hidrogeológica, com base, especialmente, nas características litológicas das rochas; e esses agrupamentos são denominados domínios hidrogeológicos (Bomfin, 2002 apud CPRM, 2007). O Quadro 5 apresenta a caracterização dos sete domínios hidrogeológicos encontrados no Brasil.

Quadro 5 – Características dos sete domínios hidrogeológicos do Brasil

Domínio	Características
Domínio 1 Formações Cenozoicas (Aquífero Poroso)	Formado por pacotes de rochas sedimentares de naturezas e espessuras variadas que recobrem unidades geológicas mais antigas, esse domínio é caracterizado hidrogeologicamente com comportamento de aquíferos porosos de porosidade primária, e em terrenos arenosos, alta permeabilidade. Dependendo da espessura e da proporção areia/argila, podem fornecer vazões significativas em poços tubulares, embora seja comum que poços nesse domínio também captem água de aquíferos subjacentes. Esse domínio pode ainda ser subdividido, e a essas subdivisões denomina-se subdomínios, sendo eles: Aluviões, Içá, Marajó, Pantanal, Boa Vista, Ronuro, Solimões, Depósitos tipo Barreiras, Araguaia, Depósitos Eólicos, Depósitos Litorâneos e Formações Cenozoicas Indiferenciadas.
Domínio 2 Bacias Sedimentares (Aquífero Poroso)	Formado por sequências de rochas sedimentares, por vezes associadas ao vulcanismo, que formam as unidades geotectônicas de mesmo nome, este domínio abrange preferencialmente bacias fanerozóicas que não sofreram metamorfismo. Hidrogeologicamente, apresenta alta favorabilidade para o armazenamento de água subterrânea, sendo responsável pelos principais reservatórios do país, devido à grande espessura dos sedimentos e à elevada porosidade e permeabilidade de suas litologias, o que permite a captação de vazões significativas. Esse domínio pode ainda ser subdividido, e a essas subdivisões denomina-se subdomínios, sendo eles: Bacias Sedimentares Indiferenciadas, Bacia Pernambuco/Paraíba, Bacia tipo Jaibaras, Bacia tipo Rio do Peixe, Bacia do Araripe, Bacia dos Parecis, Bacia do Urucuia, Bacia do Tacutú, Bacia Recôncavo/Tucano/Jatobá, Bacia Sergipe/Alagoas, Bacia de Pimenta Bueno e Bacia tipo Taubaté.
Domínio 3 Poroso / Fissural (Aquífero Misto)	Abrangendo pacotes sedimentares com ausência ou baixo grau de metamorfismo, compostos predominantemente por litologias arenosas, com presença subordinada de pelitos e carbonatos geralmente subordinados, e caracterizados por litificação acentuada, forte compactação e fraturamento acentuado, esse domínio possui comportamento de aquífero granular de porosidade primária baixa a média e comportamento fissural acentuado, o que o faz ser classificado como um domínio com aquífero tipo misto, de baixa a média favorabilidade hidrogeológica. Nesse domínio estão a maior concentração de bacias proterozóicas de natureza eminentemente detrítica.
Domínio 4 Metassedimentos / Metavulcânicas (Aquífero Fissural)	Abrangendo xistos, filitos, metarenitos, metassiltitos, anfibolitos, quartzitos, ardósias, metagrauvacas, metavulcânicas diversas, entre outras, relacionados ao denominado aquífero fissural, nesse domínio a ocorrência de água subterrânea é originada de porosidade secundária por fraturas e fendas, gerando reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. É comum nesse domínio que as vazões produzidas por poços sejam pequenas, e a água costuma ser salinizada. Apesar de ser semelhante ao domínio Cristalino tradicional (granitos, migmatitos etc), se diferencia por possuir rochas com comportamento reológico distinto; ou seja, possuem estruturação e competência diferente, e reagem diferentemente aos esforços causadores das fendas e fraturas, parâmetros fundamentais no acúmulo e fornecimento de água. Logo, tem maior favorabilidade hidrogeológica que o domínio Cristalino. Destaca-se neste domínio grande parte das supracrustais, incluídos os greesnstones belts.
Domínio 5 Vulcânicas (Aquífero Fissural)	Reunindo rochas vulcânicas e metavulcânicas de baixo grau, com natureza de ácida a básica e com comportamento tipicamente fissural, este domínio possui tendência ao anisotropismo, com uma estruturação acentuada de foliação e/ou acamadamento, facilitando formação de fraturas e fendas, e algumas apresentam uma porosidade primária relacionada a estruturas vesiculares. Logo, há uma maior favorabilidade ao acúmulo de água subterrânea, do que no domínio dos metassedimentos/metavulcânicas.

Domínio	Características
Domínio 6 Cristalino (Aquífero Fissural)	Reunindo granitoides, gnaisses, granulitos, migmatitos, básicas e ultrabásicas, esse domínio é denominado como aquífero fissural. Existe pouca porosidade primária, logo a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Possuindo ainda vazões pequenas produzidas pelos poços, e com água salinizada em função da falta de circulação e do tipo de rocha. A maior parte dos litótipos ocorre sob a forma de grandes e extensos corpos maciços, logo existe uma tendência de que haja menor possibilidade ao acúmulo de água subterrânea nesse domínio do que em outros também classificados aquíferos fissurais.
Domínio 7 Carbonatos / Metacarbonatos (Aquífero Cárstico)	Desenvolvendo o sistema aquífero em terrenos onde predominam rochas calcárias, calcárias magnesianos e dolomíticas, que possuem constante presença de formas de dissolução cárstica, formando feições erosivas típicas desses tipos de rochas, esse domínio possui superfícies de descontinuidade, alargadas por processos de dissolução pela água que propiciam ao sistema porosidade e permeabilidade secundária e acumulação de água em volumes consideráveis. Contudo, não possui homogeneidade ao longo da área de ocorrência nos reservatórios hídricos subterrâneos, formando feições localizadas que conferem elevada heterogeneidade e anisotropia ao sistema aquífero. Possui ainda água de dureza elevada, geralmente do tipo carbonatada.

Fonte: Adaptado de CPRM (2007).

Quanto aos quatro eixos do saneamento básico, cada domínio hidrogeológico estabelece relações específicas, conforme descrito no Quadro 6.

Quadro 6 – Relação dos domínios hidrogeológicos com os eixos do saneamento básico

Domínio	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem de águas pluviais	Manejo de resíduos sólidos
Domínio 1 Formações Cenozoicas (Aquífero Poroso)	Apresenta vazões significativas, dependendo da espessura e da proporção areia/argila, favoráveis ao abastecimento de água.	Alta permeabilidade acentua o risco de contaminação em casos de falha do esgotamento sanitário.	Alta permeabilidade contribui para o controle de enchentes e alagamentos, cooperando para a drenagem.	Alta permeabilidade dificulta implantação de aterros sanitários devido à maior probabilidade de lixiviação e contaminação do lençol freático.
Domínio 2 Bacias Sedimentares (Aquífero Poroso)	Acomoda os principais reservatórios de água subterrânea do país, contribuindo para o abastecimento de água devido à sua formação permitir vazões elevadas e constantes.	Alta porosidade acentua o risco de contaminação em casos de falha do esgotamento sanitário.	A litologia que pode incluir arenitos ou argilitos, variando as reações à infiltração. Em áreas com arenitos, a infiltração é eficiente, contribuindo para a prevenção de alagamentos; em áreas com argilitos, a infiltração é dificultada.	Alta porosidade dificulta implantação de aterros sanitários à maior probabilidade de lixiviação e contaminação do lençol freático.
Domínio 3 Poroso / Fissural (Aquífero Misto)	Com porosidade primária de baixa a média, a captação de água para abastecimento se dá em menor escala e regularidade.	A presença de fraturas e porosidade granular permite migração de contaminantes de forma restrita e pontual.	A presença de fraturas e porosidade granular permite uma infiltração localizada e não tão ampla, sendo limitante na redução de alagamentos.	A presença de fraturas e porosidade granular permite migração de contaminantes de forma restrita e pontual.
Domínio 4 Metassedimentos / Metavulcânicas (Aquífero Fissural)	A captação de água para abastecimento é limitada, ocorrendo apenas em fendas e fraturas, resultando em fornecimento descontínuo. Além de possuir, frequentemente, água salinizada, que dificulta o processo de potabilidade da água e restringe seu uso.	O risco de contaminação é menor, sendo restrito a áreas pontuais, e por isso deve-se evitar áreas com fraturas para passagem do sistema de esgotamento.	A presença de fraturas e fendas permite uma infiltração localizada e não tão ampla, sendo limitante na redução de alagamentos.	O risco de contaminação é menor, sendo restrito a áreas pontuais, e, por isso, é essencial evitar essas áreas para implementação de aterros sanitários.

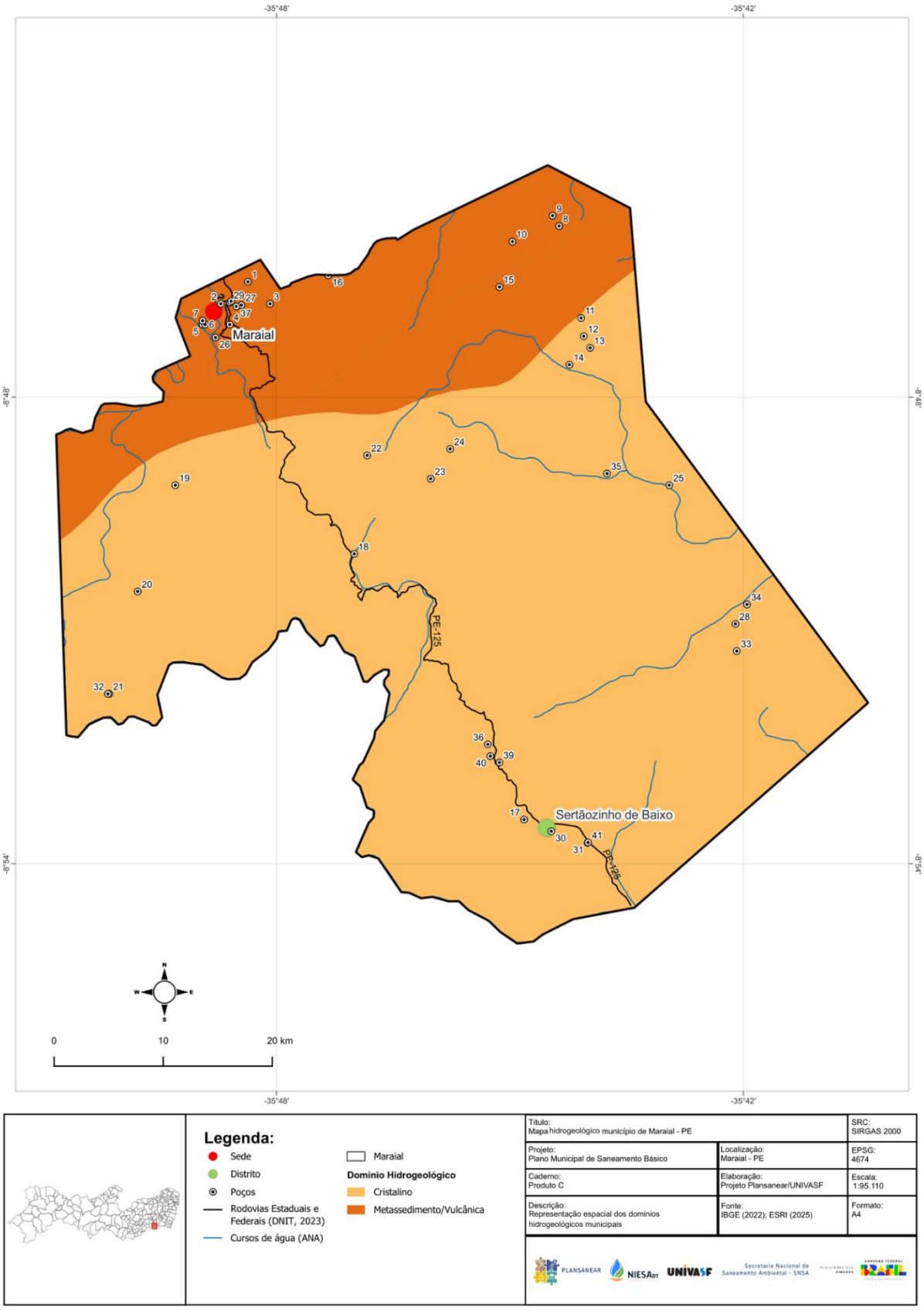
Domínio	Abastecimento de água	Esgotamento sanitário	Drenagem de águas pluviais	Manejo de resíduos sólidos
Domínio 5 Vulcânicas (Aquífero Fissural)	Assim como os domínios com aquíferos de características fissurais, o abastecimento é limitado às fraturas, mas pode ser mais eficiente que outros devido às estruturas vesiculares, que favorecem o acúmulo de água subterrânea.	A presença ou ausência de fraturas e vesículas impacta o risco de contaminação no esgotamento sanitário, exigindo cuidados específicos dependendo das características locais.	Comportamento é altamente variável, pois a permeabilidade é influenciada pela presença ou ausência de fraturas e vesículas.	A presença ou ausência de fraturas e vesículas impacta o risco de contaminação pelo manejo de resíduos sólidos, exigindo cuidados específicos dependendo das características locais.
Domínio 6 Cristalino (Aquífero Fissural)	O abastecimento é restrito, pois depende das fraturas, além de ser limitado devido à salinização da água.	Risco de contaminação é elevado nas áreas com fraturas, exigindo cuidado especial nessas regiões.	A infiltração é ainda mais limitada que nos outros domínios, dependendo, principalmente, do escoamento superficial, o que pode aumentar o acúmulo de água na superfície e gerar erosões.	Risco de contaminação é elevado nas áreas com fraturas, exigindo cuidados rígidos em implementações de aterros sanitários nessas áreas.
Domínio 7 Carbonatos / Metacarbonatos (Aquífero Cárstico)	A favorabilidade ao acúmulo de água em grandes volumes é significativa devido à formação de grandes condutos resultantes da dissolução cárstica. No entanto, a água apresenta dureza elevada e é do tipo carbonatada, o que limita seu uso.	O risco de contaminação é altíssimo, especialmente, pela imprevisibilidade na formação dos condutos cársticos.	A infiltração direta pode ser favorável, mas depende da presença de condutores, cuja formação não é homogênea ao longo do sistema.	O risco de contaminação é altíssimo, especialmente, pela imprevisibilidade na formação dos condutos cársticos. Por isso, a instalação de aterros sanitários neste domínio não é recomendada.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Com base nas informações descritas no Quadro 6, é possível entender a importância de analisar o domínio hidrogeológico dos mananciais subterrâneos para o saneamento básico, principalmente para o eixo de abastecimento de água potável. Para garantir o acesso adequado a essas fontes, é essencial realizar análises de viabilidade socioambiental e econômica, conhecendo as características dos mananciais no território municipal, especialmente a localização em relação aos domínios hidrogeológicos presentes.

Ainda em relação aos dados da hidrogeologia, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, é responsável pelo levantamento de dados hidrogeológicos, com foco nas águas subterrâneas, e disponibiliza essas informações no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Este sistema é uma ferramenta crucial para o cadastramento e visualização dos poços em todo o Brasil. Na Figura 20, é possível observar o mapa que apresenta a distribuição dos 41 poços cadastrados no SIAGAS no município de Maraial – PE, bem como a demarcação dos domínios hidrogeológicos no qual os poços estão localizados. O ANEXO 1 apresenta a tabela com informações detalhadas dos respectivos poços.

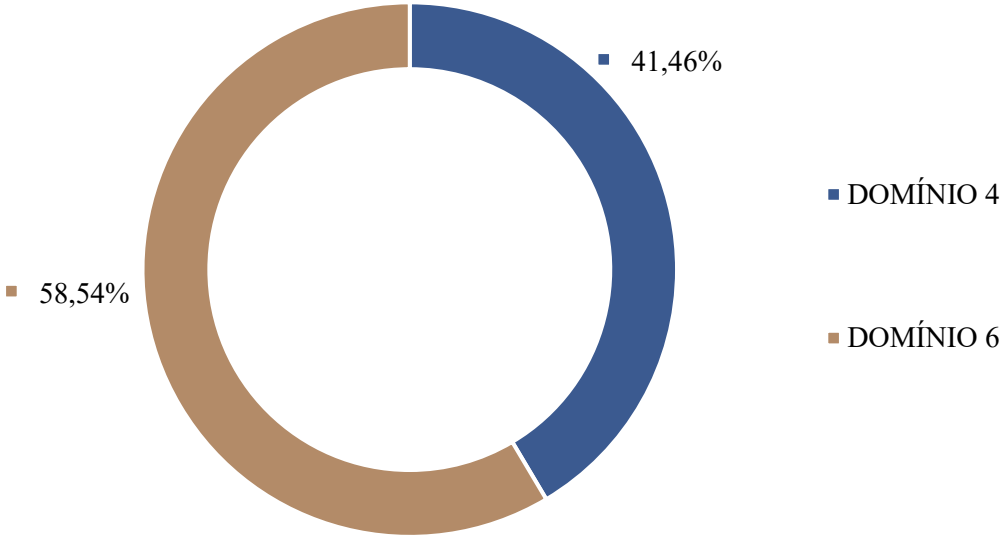
Figura 20 – Hidrogeologia do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No município de Maraial – PE, segundo a CPRM (2007), podem ser identificados dois domínios hidrogeológicos, a saber: Domínio 4 e Domínio 6. Além desses domínios, e com base na geolocalização registrada no SIAGAS, foi possível determinar qual domínio hidrogeológico pertence a cada poço perfurado. Quanto ao posicionamento dos poços, a Figura 21 ilustra a distribuição dos poços por domínio hidrogeológico. Observa-se que o Domínio 6 apresenta o maior número de poços perfurados, seguido pelo Domínio 4.

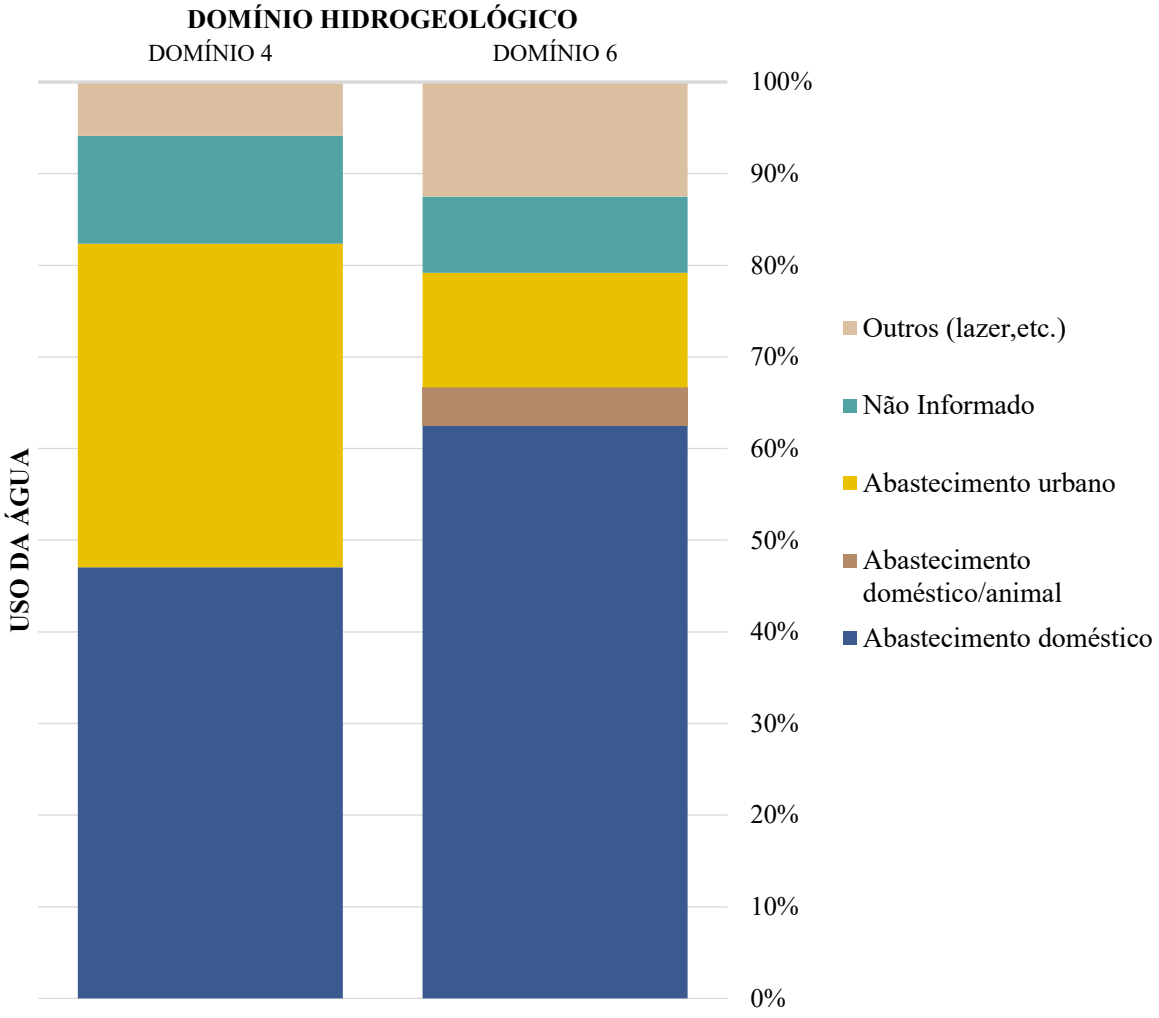
Figura 21 – Quantidade de poços por domínio hidrogeológico no município de Maraial – PE



Fonte: Adaptado de SIAGAS (2025); IBGE (2022).

Quanto ao uso da água dos poços, a Figura 22 apresenta que, em cada domínio hidrogeológico, os padrões de utilização variam conforme a disponibilidade de informações. Tanto no Domínio 4 quanto Domínio 6, a maioria dos poços teve seu uso destinado para o abastecimento doméstico, sendo seguido pelo uso para abastecimento urbano. No Domínio 4, a terceira maior ocorrência foi de poços sem informação quanto ao uso da água, seguido por destinação para outros usos, como lazer, por exemplo. No Domínio 6, a quantidade de poços com outros usos superou a quantidade de poços que não teve o uso da água informado. Em menores proporções foram registrados usos para abastecimento doméstico e dessedentação animal.

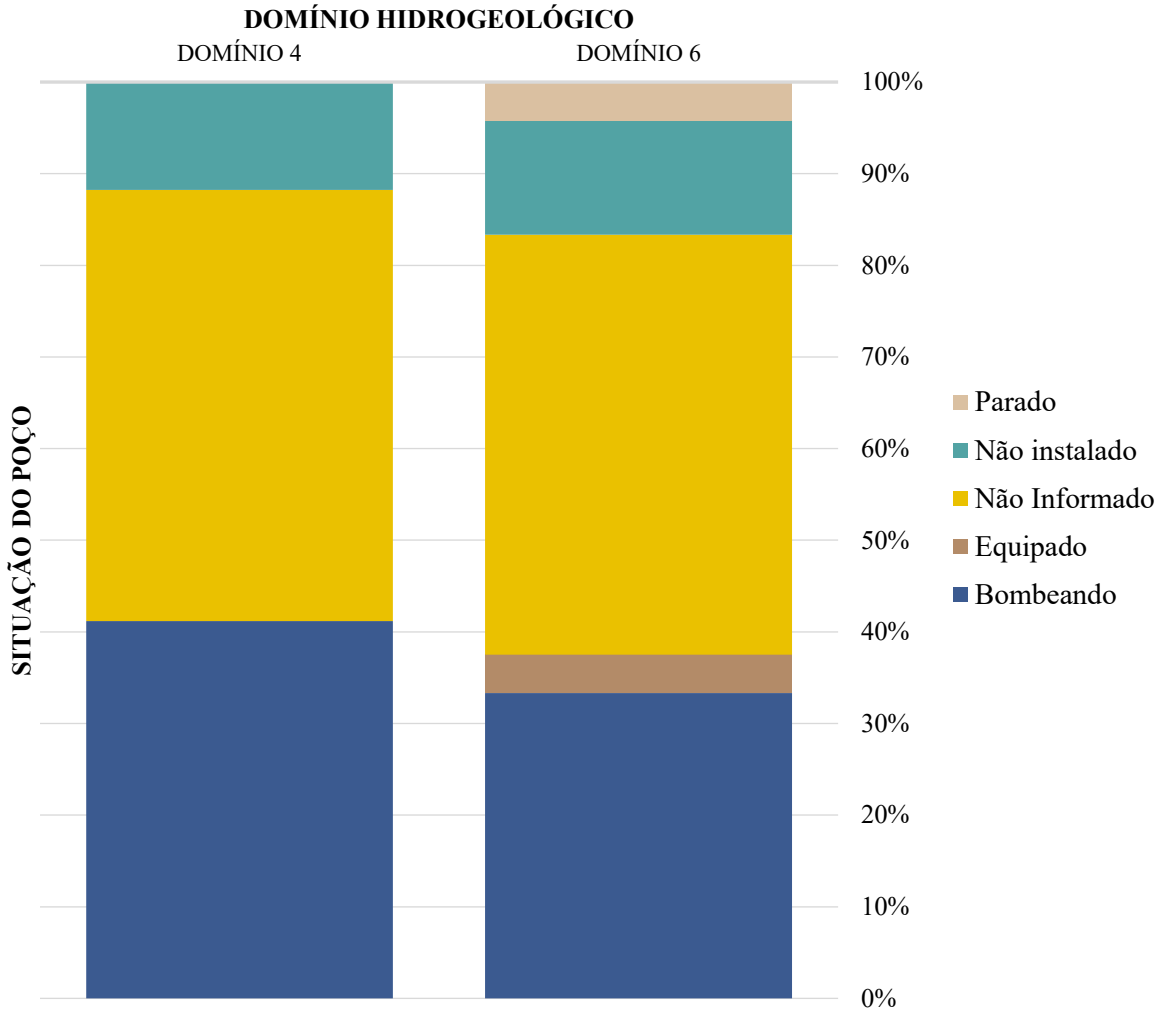
Figura 22 – Uso da água por domínio hidrogeológico no município de Maraial – PE



Fonte: Adaptado de SIAGAS (2025); CPRM (2007); ANA (2007).

Quanto à situação dos poços por domínio, na Figura 23, observa-se o seguinte: em todos os domínios, a situação "não informado" foi a predominante, sendo seguida por poços em operação (bombeando). No Domínio 4, a menor ocorrência registrada foi para poços não instalados. No Domínio 6, a situação de poço não instalado foi seguida pela de poço equipado e poço parado, ambos apresentando a mesma proporção de ocorrência.

Figura 23 – Situação do poço por domínio hidrogeológico no município de Maraial – PE



Fonte: Adaptado de CPRM (2007); ANA (2007).

A exploração de mananciais subterrâneos para abastecimento de água exige avaliação criteriosa das condições hidrogeológicas, considerando a profundidade dos poços, sua vazão e o volume disponível nos aquíferos, características essenciais para determinar a viabilidade técnica e operacional do sistema. A implantação de poços tubulares deve ser precedida por estudos que definam a quantidade necessária de unidades, o sistema de bombeamento adequado e a capacidade de atendimento à demanda hídrica da população ou atividade econômica envolvida. O uso de água subterrânea para abastecimento é abordado no Tópico 7 desse diagnóstico.

É possível verificar que no município de Maraial – PE, do total de 41 pontos de captação de água subterrânea cadastrados, há 8 poços profundos (profundidade superior a 20 metros), enquanto os demais poços ou estão sem informação quanto à sua profundidade (28 poços) ou

se trata de 5 poços rasos. Quanto à vazão de estabilização desses poços, todos estão sem sua vazão informada, conforme o ANEXO 1.

A vulnerabilidade à contaminação em poços e a necessidade de manutenção periódica são dificuldades que precisam ser superadas a fim de garantir o funcionamento adequado, especialmente em períodos de estiagem prolongada. A proteção sanitária dos poços, por meio da implantação de medidas como tampa de proteção, cerca e limpeza do entorno, são estratégias para a preservação da qualidade da água e a sustentabilidade dos recursos subterrâneos explorados. Além disso, a qualidade da água deve ser monitorada continuamente, com análises físico-químicas e bacteriológicas que assegurem a possibilidade de exploração dessas fontes para consumo humano, irrigação, dessedentação animal, recreação ou outros usos.

O município de Maraial – PE depende, significativamente, dos recursos hídricos subterrâneos para abastecimento de água, e mesmo considerando que alguns domínios aos quais se localizam os poços usualmente apresentam água de dureza elevada e de salinização, ainda são fontes viáveis quando tratadas adequadamente. A qualidade da água deve ser monitorada constantemente, especialmente quando o uso da água se destinar a consumo humano, devido à necessidade de garantir a potabilidade da água.

Cabe destacar que a situação do esgotamento sanitário e do manejo de resíduos sólidos exigem especial atenção nas áreas com fraturas e fendas, pois essas características aumentam o risco de contaminação dos poços, principalmente naqueles em que a migração de contaminantes é mais facilitada pela presença de fraturas ou possibilidade de dissolução cárstica formarem condutos. Ademais, no caso da implementação de sistema de esgotamento sanitário, é necessária a atenção quando este encontra-se situado em domínios que possuem predisposição a altas concentrações de cálcio e magnésio, pois podem ser um risco de incrustação nas tubulações e possibilitar derramamento e contaminação do solo e dos corpos hídricos.

Por fim, o município deve investir na proteção dos poços, implementando sistemas adequados de vedação e estabelecendo rigoroso controle do uso do solo nas áreas circundantes, a fim de mitigar o risco de contaminação. Além disso, é imperativo instituir um controle contínuo da qualidade da água, por meio de testes periódicos, e realizar estudos técnicos para a implantação de aterros sanitários em locais que minimizem os potenciais riscos de contaminação. No que tange à drenagem urbana, é essencial adotar soluções eficazes que garantam o escoamento adequado das águas pluviais, evitando a infiltração de águas contaminadas nos poços e a ocorrência de alagamentos nas áreas urbanas.

4.2.9.1 Qualidade das águas subterrâneas

A evolução da qualidade das águas subterrâneas é reflexo de processos e fatores intrínsecos e extrínsecos ao aquífero. As concentrações de substâncias dissolvidas tendem a aumentar à medida que a água se move lentamente nos diferentes aquíferos. Todavia, outros fatores podem interferir, como, por exemplo: clima, composição da água de recarga, tempo de contato água/meio físico, litologias atravessadas, além da contaminação por causas antrópicas.

Não foram encontradas informações atualizadas sobre a qualidade das águas dos poços situados no município de Maraial – PE. No entanto, em 2005 a CPRM realizou o cadastramento das fontes de abastecimento de águas subterrâneas, identificando 38 pontos de captação, sendo 29 fontes naturais, 2 poços escavados e 7 poços tubulares. Desses pontos cadastrados no município de Maraial – PE, amostras de água de 34 pontos de captação foram coletadas e analisadas quanto à concentração de Sólidos Totais Dissolvidos (STD). Os resultados obtidos foram comparados com o Valor Máximo Permitido (VMP) para consumo humano, que é de 1000 $mg.L^{-1}$, conforme estabelecido no Anexo 1 da Resolução Conama n.º 396 de 2008.

A Tabela 9 apresenta os dados dos poços que foram feitas análises de STD pelo CPRM (2005) e a Figura 24 mostra a espacialização desses poços.

Tabela 9 – Dados de STD dos poços monitorados no município de Maraial – PE

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
GV561	Sede Municipal de Maraial	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	245,70	Indicado
GV562	Alto Alegre	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	63,05	Indicado
GV565	O Banheiro de Maraial	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	134,55	Indicado
GV566	Cacimbão	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	150,80	Indicado
GV567	Sede Municipal de Maraial	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	263,25	Indicado
GV568	Sede Municipal de Maraial	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	226,85	Indicado
GV569	Sítio Araticum	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	66,30	Indicado

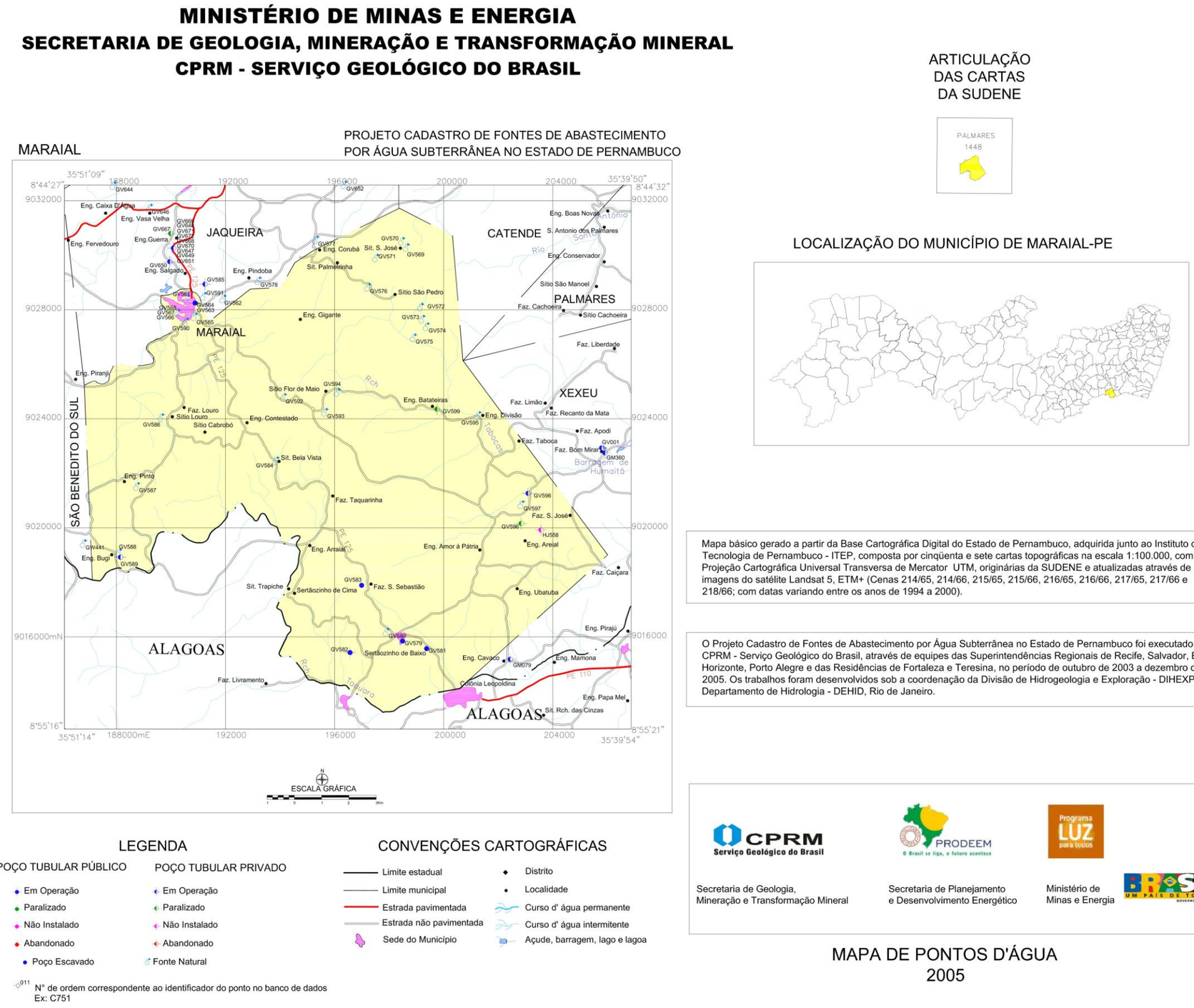
Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
GV570	Sítio Araticum	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	63,70	Indicado
GV571	Sítio Freire	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	49,40	Indicado
GV572	Sítio Riacho Preto	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	53,30	Indicado
GV573	Sítio Riacho Preto	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	42,25	Indicado
GV574	Sítio Riacho Preto	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	43,55	Indicado
GV575	Sítio Areinhas	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	49,40	Indicado
GV576	Sítio Mata Atlântica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	66,30	Indicado
GV577	Engenho Corumbá	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	58,50	Indicado
GV578	Engenho Pindoba	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	55,25	Indicado
GV579	Povoado Sertãozinho de Baixo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	93,60	Indicado
GV580	Povoado Sertãozinho de Baixo	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	75,40	Indicado
GV581	Sítio Horta Nossa Esperança	Escola	88,40	Indicado
GV582	Escola Municipal Nezinho	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	65,00	Indicado
GV583	Povoado Sertãozinho de Cima	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	56,55	Indicado
GV584	Sítio Bela Vista	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	45,50	Indicado
GV586	Sítio Engenho Louro	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	146,25	Indicado
GV587	Sítio Usina Pinto	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	68,90	Indicado

Identificação	Localização	Usos da água	STD ($mg.L^{-1}$)	Indicado para consumo humano[1]
GV588	Sítio Engenheiro	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	53,95	Indicado
GV589	Sítio Engenheiro Bugi	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	55,25	Indicado
GV590	Sítio Engenheiro São Salvador	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	179,40	Indicado
GV591	Sítio Posto de Monta	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	105,30	Indicado
GV592	Sítio Flor de Maio	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	78,65	Indicado
GV593	Sítio Flor de Maio	-	66,30	Indicado
GV594	Sítio Palestina	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	72,80	Indicado
GV595	Sítio Divisão	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	100,10	Indicado
GV597	Sítio Oriental	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	55,90	Indicado
GV598	Sítio Oriental	Doméstico Primário, Doméstico Secundário	163,15	Indicado

(1) VMP segundo a Resolução Conama n.º 396 de 2008.

Fonte: CPRM (2005).

Figura 24 – Mapa com a espacialização dos poços que foram monitorados pelo CPRM (2005) no município de Maraial – PE



Fonte: Adaptado de CPRM (2005)

Observa-se que há uma distribuição de pontos de captação de forma uniforme no município de Maraial – PE, sendo estes em sua maioria fontes naturais. Quanto à destinação e uso da água, a maior parte é utilizada para uso doméstico primário e secundário. O uso doméstico primário consiste em água destinada para consumo humano, enquanto o uso doméstico secundário está relacionado à água de uso geral.

Referente aos 34 pontos de captação cuja água foi analisada quanto a teores de Sólidos Totais Dissolvidos (STD), observou-se destinação da água para o uso doméstico primário, sendo que todos apresentaram indicação para consumo humano, segundo a Resolução Conama n.º 396 de 2008.

4.2.9.2 Levantamento de outorgas de direito de uso de água subterrânea

Não foram identificadas outorgas concedidas para perfuração de poços ou captação subterrânea no município de Maraial – PE, pois não há registros de concessões nas bases de dados da Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) nem da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

4.2.10 Áreas com Relevância Ambiental

As áreas com relevância ambiental, que foram caracterizadas e mapeadas, foram as unidades de conservação e áreas de preservação permanente. Essas áreas são relevantes porque exercem funções específicas na manutenção da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos, na conservação de espécies vegetais, na proteção de mananciais de abastecimento público, no equilíbrio climático, na regularização de inundações e canais naturais de drenagem, além do uso coletivo para atividades recreativas e de lazer para a população do município.

4.2.10.1 Unidades de Conservação

No Brasil, as áreas naturais devem ser protegidas por meio de Unidades de Conservação (UC) – estratégia importante para a manutenção dos recursos naturais ao longo do tempo. Para atingir esse objetivo de forma efetiva e eficiente, foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), com a promulgação da Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000 (Brasil, 2000). A Lei do SNUC representou grandes avanços à criação e gestão das UC nas três esferas de governo (federal, estadual e municipal), pois ela possibilita uma visão sistêmica das áreas naturais a serem preservadas. Além disso, estabeleceu mecanismos que

regulamentam a participação da sociedade na gestão das UC, potencializando a relação entre o Estado, os cidadãos e o meio ambiente.

As UC têm como objetivo garantir às populações tradicionais e às comunidades circunvizinhas o uso sustentável dos recursos naturais, promovendo a integração entre a proteção ambiental e o desenvolvimento de atividades econômicas. Essas áreas estão submetidas a normas e regulamentos específicos, sendo legalmente instituídas pelos governos federal, estaduais e municipais, após a realização de estudos técnicos sobre os espaços propostos e, quando necessário, a consulta à população. As UC se dividem em dois grupos: as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável.

Nas Unidades de Proteção Integral, a proteção da natureza é o objetivo principal, por isso as regras e normas são mais restritivas. Nesse grupo é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais; ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou danos aos recursos naturais. Exemplos de atividades de uso indireto dos recursos naturais são: recreação em contato com a natureza, turismo ecológico, pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, entre outras. No Quadro 7 estão incluídas as seguintes categorias de manejo:

Quadro 7 – Categoria de Unidade de Proteção Integral

Categoria de Manejo	Definição
Estação Ecológica	Área destinada à preservação da natureza e à realização de pesquisas científicas, podendo ser visitadas apenas com o objetivo educacional.
Reserva Biológica	Área destinada à preservação da diversidade biológica, na qual as únicas interferências diretas permitidas são a realização de medidas de recuperação de ecossistemas alterados e ações de manejo para recuperar o equilíbrio natural e preservar a diversidade biológica, podendo ser visitadas apenas com o objetivo educacional.
Parque Nacional	Área destinada à preservação dos ecossistemas naturais e sítios de beleza cênica. O parque é a categoria que possibilita uma maior interação entre o visitante e a natureza, pois permite o desenvolvimento de atividades recreativas, educativas e de interpretação ambiental, além de permitir a realização de pesquisas científicas.
Monumento Natural	Área destinada à preservação de lugares singulares, raros e de grande beleza cênica, permitindo diversas atividades de visitação. Essa categoria de UC pode ser constituída de áreas particulares, desde que as atividades realizadas nessas áreas sejam compatíveis com os objetivos da UC.
Refúgio da Vida Silvestre	Área destinada à proteção de ambientes naturais, no qual se objetiva assegurar condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna. Permite diversas atividades de visitação e a existência de áreas particulares, assim como no monumento natural.

Fonte: Adaptado de Brasil (2000).

Nas Unidades de Uso Sustentável, as áreas visam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada. As categorias de uso sustentável estão apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Categorias de Unidades de Uso Sustentável

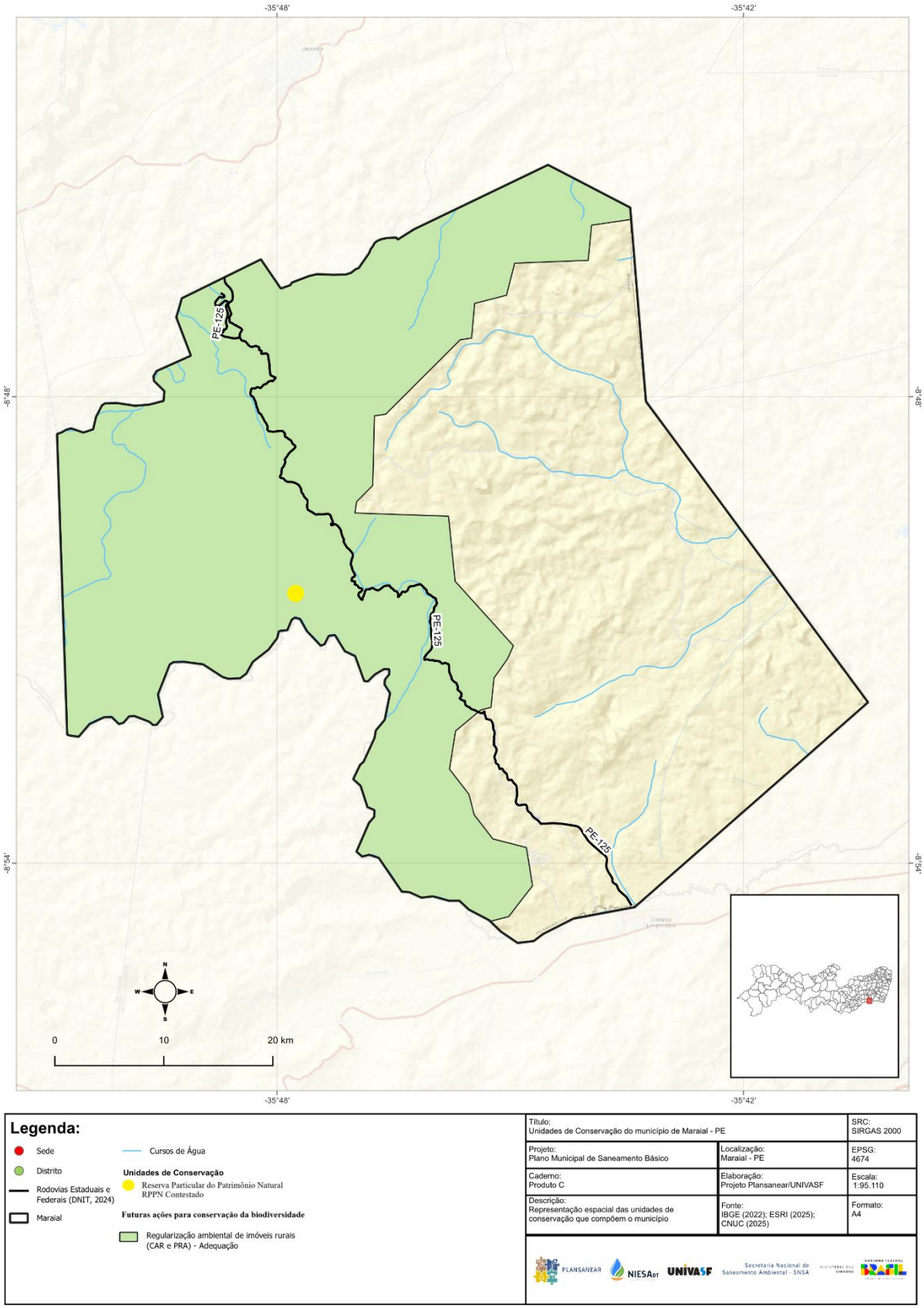
Categoria de Manejo	Definição
Área de Proteção Ambiental (APA)	Área dotada de atributos naturais, estéticos e culturais importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas. Geralmente, é uma área extensa, com o objetivo de proteger a diversidade biológica, ordenar o processo de ocupação humana e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. É constituída por terras públicas ou privadas.
Área de Relevante Interesse Ecológico	Área com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais de importância regional ou local. Geralmente, é uma área de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana e com características naturais singulares. É constituída por terras públicas e privadas.
Floresta Nacional	Área com cobertura Palmares l onde predominam espécies nativas, visando o uso sustentável e diversificado dos recursos Palmares is e a pesquisa científica. É admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam desde sua criação.
Reserva Extrativista	Área natural utilizada por populações extrativistas tradicionais onde exercem suas atividades baseadas no extrativismo, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, assegurando o uso sustentável dos recursos naturais existentes e a proteção dos meios de vida e da cultura dessas populações. Permite visitação pública e pesquisa científica.
Reserva de Fauna	Área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas; adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Área natural onde vivem populações tradicionais que se baseiam em sistemas sustentáveis de exploração de recursos naturais desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais. Permite visitação pública e pesquisa científica.
Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Área privada com o objetivo de conservar a diversidade biológica, permitida a pesquisa científica e a visitação turística, recreativa e educacional. É criada por iniciativa do proprietário, que pode ser apoiado por órgãos integrantes do SNUC na gestão da UC.

Fonte: Adaptado de Brasil (2000).

A Figura 25, apresenta o mapa com delimitação das unidades de conservação e futuras ações para a conservação da biodiversidade no município de Maraial – PE, identificadas pelo IBAMA (2018), EMBRAPA (2025). Além disso, no Quadro 9 estão apresentadas as informações da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Contestado, localizada em

Maraial – PE, conforme dados provenientes do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) (Brasil, 2025).

Figura 25 – Mapa de unidades de conservação e futuras ações para a conservação da biodiversidade no território do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 9 – Unidades de Conservação no Município de Maraial – PE

Unidade de Conservação	Esfera Administrativa	Categoria de Manejo	Grupo	Ano de Criação	Ato Legal de Criação	Plano de Manejo	Órgão Gestor	Área protegida no Município (ha)	Bioma	Reserva da Biosfera	Status no CNUC
Reserva Particular do Patrimônio Natural RPPN Contestado	Estadual	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Uso Sustentável	2008	Portaria 002/2008 de 05/03/2008	Não Possui	Agência Estadual do Meio Ambiente de Pernambuco - PE	88,52	Mata Atlântica	-	Ativa

Fonte: Adaptado de Brasil (2025).

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Contestado tem como finalidade a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais, bem como o desenvolvimento de atividades compatíveis com seus objetivos de proteção, tais como pesquisa científica e visitação de caráter turístico, recreativo e educacional. A unidade contempla, ainda, a implantação de sinalização nas vias de acesso e nos limites da área, com o objetivo de advertir terceiros quanto à proibição de práticas como desmatamento, queimadas, caça, pesca, coleta ou captura de espécimes da fauna e da flora, bem como quaisquer outras atividades que possam causar degradação ambiental, em conformidade com a legislação vigente (Brasil, 2025).

Adicionalmente, encontram-se em andamento iniciativas voltadas à Regularização Ambiental de imóveis rurais no município de Maraial – PE (Figura 25), com ênfase em áreas ecologicamente sensíveis e estratégicas para a conservação da fauna e da flora endêmicas, conforme diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes (IBAMA, 2018). Essas ações refletem o compromisso do município com o desenvolvimento sustentável e com a gestão ambiental responsável do território. Nesse contexto, observa-se que Maraial – PE dispõe de medidas institucionais voltadas à proteção dos recursos naturais e da biodiversidade, por meio da criação, manutenção e fortalecimento de unidades de conservação.

As Unidades de Conservação exercem papel estratégico na manutenção da qualidade da água e da segurança hídrica, com impactos diretos sobre os eixos do saneamento básico, especialmente o abastecimento de água. A preservação dessas áreas contribui para a proteção de mananciais, a regulação dos processos hidrológicos e a manutenção dos ecossistemas aquáticos, reduzindo a carga de sedimentos e contaminantes nos corpos hídricos. Como consequência, diminui-se a necessidade de tratamentos mais complexos e onerosos no processo de potabilização da água. Ademais, as Unidades de Conservação promovem o equilíbrio ecológico e a proteção da biodiversidade, assegurando a sustentabilidade do uso dos recursos naturais e favorecendo a disponibilidade e a qualidade da água no longo prazo, o que contribui para a efetividade e a resiliência dos sistemas de saneamento básico.

4.2.10.2 Áreas de Preservação Permanente

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, garante a todos o direito a um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", estabelecendo como responsabilidade do Poder Público a proteção e a preservação desse ambiente. Para assegurar o cumprimento dessa obrigação, a Constituição prevê a criação de "espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos", ou seja, a implementação de áreas preservadas com o objetivo de resguardar os

serviços ecossistêmicos e manter o equilíbrio ambiental, conforme os preceitos legais estabelecidos no ordenamento jurídico brasileiro (Brasil, 1988).

A Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o Código Palmares l, estabelece normas gerais quanto a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APP) e as áreas de Reserva Legal. A lei define a APP como "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas" (Brasil, 2012). Segundo o art. 4º, as áreas consideradas como APPs estão dispostas no Quadro 10.

Quadro 10 – Áreas Consideradas como Preservação Permanente

Áreas
Faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, com largura mínima em função da largura do curso d'água.
Áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais.
Áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.
Áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive.
As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; os manguezais, em toda a sua extensão.
As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais.
Topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo está definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação.
Áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.
Veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

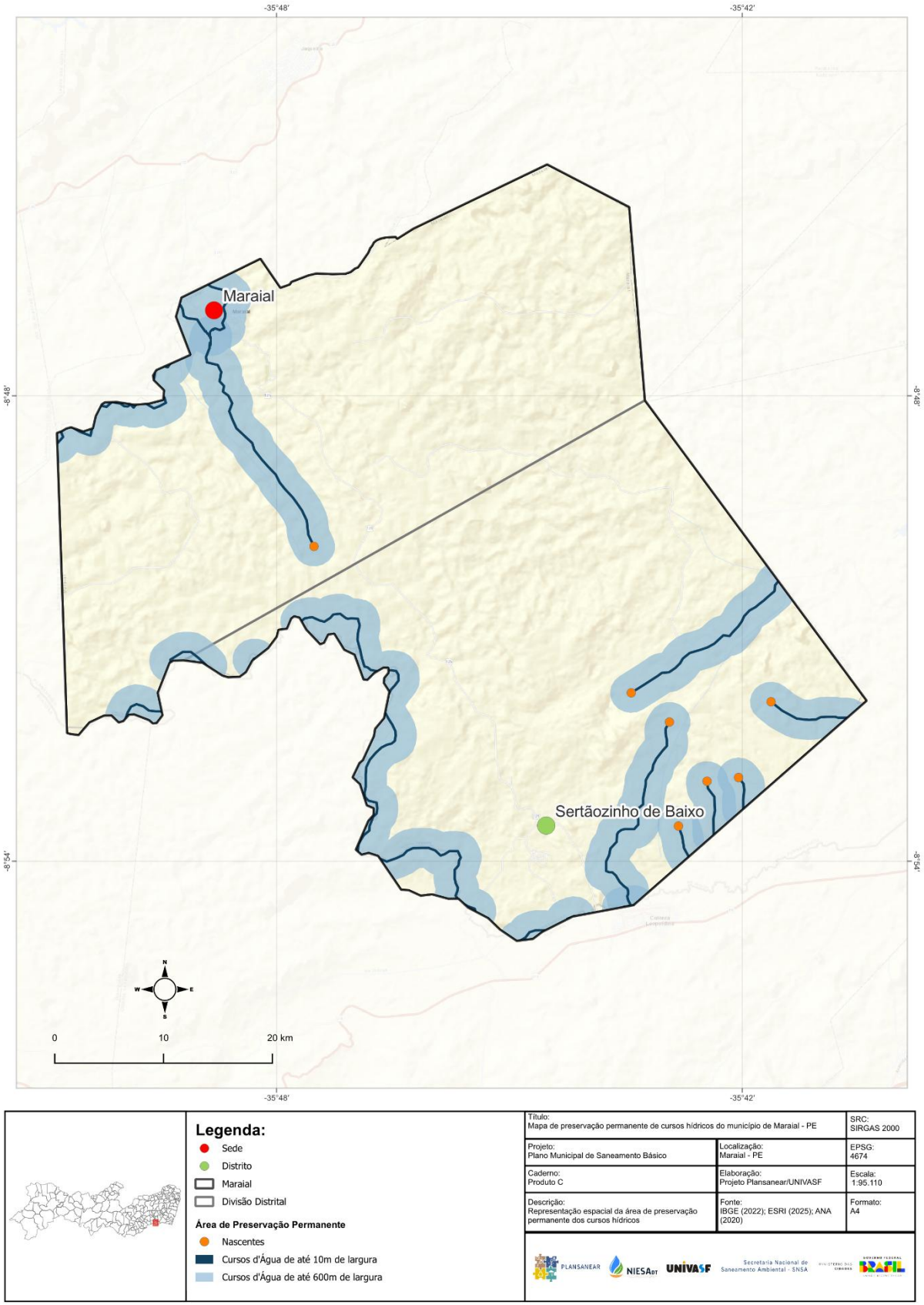
Fonte: Adaptado de Brasil (2012).

Dessa forma, devido à ausência de dados acerca do mapeamento de todas as APPs existentes no município, conforme o artigo 4° do Código Palmares l Brasileiro (Brasil, 2012), optou-se por apresentar somente as APPs hídricas do município de Maraial – PE, ou seja, as áreas que se enquadram como faixas marginais dos cursos d'água e nascentes. É importante destacar que, devido à ausência de dados, a diferenciação entre nascentes intermitentes e

perenes foi comprometida, assim, foram representadas todas as nascentes do município (Figura 26).

As APPs ao longo dos cursos hídricos e nascentes no município de Maraial – PE evidenciam a importância estratégica dessas áreas para a proteção dos mananciais. Em um território inserido no semiárido, onde a escassez hídrica é uma realidade constante, a existência dessa malha de APPs representa um ativo fundamental para garantir a qualidade e a quantidade da água disponível, especialmente nas épocas de estiagem. A conservação dessas faixas protegidas ao redor dos cursos d'água contribui diretamente para a infiltração da água no solo, a proteção contra a erosão e a manutenção dos fluxos hídricos locais. Para o município de Maraial – PE, as principais APPs estão apresentadas na Figura 26.

Figura 26 – Mapa de áreas de preservação permanente dos corpos hídricos do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No município de Maraial – PE, observa-se uma distribuição espacial não homogênea das Áreas de Preservação Permanente (APPs), com ausência dessas áreas na porção central do território municipal. As APPs concentram-se majoritariamente na microbacia do Rio Una, cuja conservação é estratégica para o abastecimento hídrico em escala local e regional. A predominância de nascentes e de corpos hídricos perenes, característica do bioma Mata Atlântica, reforça a importância da manutenção e preservação dessas áreas, em razão de sua função na retenção e infiltração das águas pluviais, na recarga dos aquíferos e na regularização do regime de escoamento. Esses fatores tornam o mapeamento e a gestão das APPs elementos centrais para a garantia da segurança hídrica e para a efetividade das ações de saneamento básico no município.

Nesse sentido, o mapeamento das APPs constitui instrumento essencial de planejamento e gestão no âmbito do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). A proteção dos mananciais contribui para a redução dos custos de tratamento da água, amplia a segurança do abastecimento e favorece a adaptação dos sistemas de saneamento frente às mudanças climáticas. A incorporação dessas áreas ao PMSB, por meio de mapeamento e zoneamento ambiental, orienta a ocupação do solo e subsidia a tomada de decisão quanto à localização e ao licenciamento de infraestruturas sensíveis, como captações de água, estações de tratamento de esgoto e áreas de disposição de resíduos, evitando intervenções em áreas ambientalmente vulneráveis.

Ademais, a preservação e recuperação das APPs atuam na redução das cargas difusas de poluentes, na atenuação de picos de cheias e no funcionamento dessas áreas como barreiras sanitárias naturais contra a contaminação por esgotos e resíduos sólidos. Dessa forma, assegurar a integridade dessas áreas, associada à adoção de instrumentos de incentivo, como pagamento por serviços ambientais, e ao monitoramento contínuo, configura-se como medida estratégica para o cumprimento das metas de sustentabilidade hídrica do PMSB, garantindo o acesso à água de qualidade para a população atual e para as futuras gerações (Brasil, 1997; Brasil, 2008).

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO

A caracterização socioeconômica tem como finalidade examinar de forma integrada os diversos aspectos que estruturam o território, evidenciando as principais atividades responsáveis pela geração de renda e pela promoção do bem-estar socioambiental. Essa análise abrange o perfil demográfico da população, os padrões de ocupação e uso do solo, a inter-relação entre áreas urbanas e rurais, os vetores e a dinâmica de expansão urbana, os eixos de desenvolvimento e a existência de assentamentos ocupados por populações de baixa renda. Busca-se compreender de que maneira as políticas públicas vigentes, a infraestrutura disponível e as interações econômicas influenciam e moldam a configuração territorial do município.

5.1 PERFIL DEMOGRÁFICO

Os dados que compõem as tabelas com perfis demográficos, têm origem em diversas fontes oficiais de pesquisa, como o IBGE e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Tais informações buscam demonstrar a dinâmica do Município de Maraial – PE, como: população urbana e rural, por faixa de idade, sexo, razão de dependência, cor ou raça, cujos índices buscam retratar a organização social no seu espaço geográfico.

5.1.1 População Total, Urbana e Rural

Como se observa nos censos demográficos realizados pelo IBGE (2022), a maior parte da população no município de Maraial – PE concentra-se na área urbana, com crescente diminuição da população de forma geral ao longo dos anos, conforme a Tabela 10 e a Figura 27. A dinâmica territorial na área urbana do município é vista como um espaço de concentração de oportunidades de satisfação de necessidades básicas materiais e imateriais, segundo Souza (2005, p. 21).

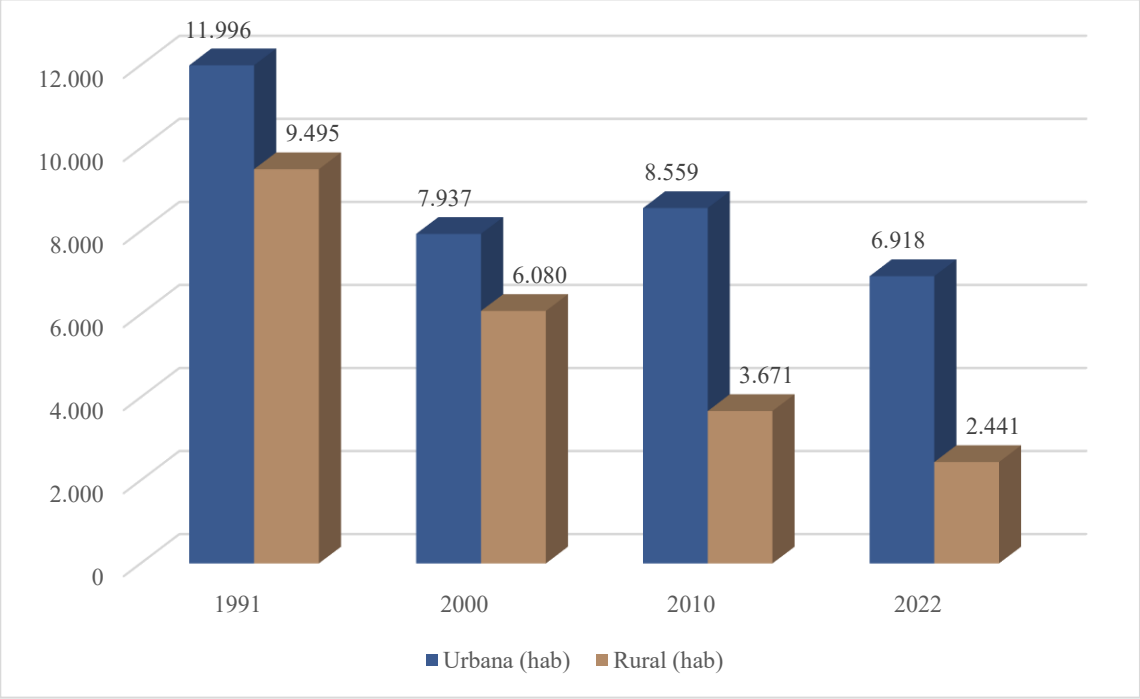
Tabela 10 – População residente no município de Maraial – PE e no Estado de Pernambuco por situação do domicílio nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Local	Situação	1991	2000	2010	2022
Maraial	Total (hab.)	21.491	14.017	12.230	9.359
	Urbana (hab.)	11.996	7.937	8.559	6.918
	Rural (hab.)	9.495	6.080	3.671	2.441

Local	Situação	1991	2000	2010	2022
Pernambuco	Total (hab.)	7.127.855	7.918.344	8.796.448	9.058.931
	Urbana (hab.)	5.051.654	6.058.249	7.052.210	7.599.389
	Rural (hab.)	2.076.201	1.860.095	1.744.238	1.459.542

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Figura 27 – Comparativo da população urbana e rural no município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Considerando esses registros e comparando-os à distribuição populacional nos dois distritos do município, observa-se que a sede municipal concentra a parcela majoritária da população (72,45% em 2022), seguido do distrito de Sertãozinho de Baixo (27,55% no mesmo ano), como pode ser verificado na Tabela 11.

Tabela 11 – População por distrito no município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Distrito	Situação	1991	2000	2010	2022
Maraial	Total (hab.)	9.698	8.883	8.602	6.781
	Urbana (hab.)	6.013	6.523	7.381	6.069
	Rural (hab.)	3.685	2.360	1.221	712
	Total (hab.)	3.284	5.134	3.628	2.578

Distrito	Situação	1991	2000	2010	2022
Sertãozinho de Baixo	Urbana (hab.)	1.152	1.414	1.178	849
	Rural (hab.)	2.132	3.720	2.450	1.729

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Observa-se que no distrito que abrange a sede municipal existe a predominância urbana, com 89,5% da população, conforme os dados censitários de 2022. Por outro lado, o distrito de Sertãozinho de Baixo apresenta predominância rural, com cerca de 67.07% da população residindo em áreas rurais. Vale destacar que o distrito de Sertãozinho de Baixo possui a menor participação na população total do município (37,99%).

Em relação ao número de domicílios particulares permanentes no município de Maraial – PE, o comportamento é bastante semelhante ao da população, como mostra a Tabela 12.

Tabela 12 – Domicílios particulares permanentes no município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Ano	Total	Urbano		Rural	
		Domicílios	Percentual	Domicílios	Percentual
1991	4.479	2.545	56,82%	1.934	43,18%
2000	3.012	1.739	57,74%	1.273	42,26%
2010	3.067	2.170	70,75%	897	29,25%
2022	3.094	2.312	74,73%	782	25,27%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Nota-se que houve uma diminuição no total de domicílios ao longo dos anos, passando de 4.479, no ano de 1991, para 3.094, no ano de 2022. Destaca-se, também, a permanência na predominância da zona urbana na distribuição dos domicílios, que correspondia a 56,82% dos domicílios em 1991 e, em 2022, passa a ser de 74,73%.

Como evidenciado por Santos (2002), o núcleo urbano se destaca como um ponto luminoso em contraste com os pontos opacos do perímetro rural, ou seja, é o local onde a concentração de capital transforma as relações de poder, mesmo em contextos interioranos, a lógica do capital exerce uma força que atrai a população para essas áreas, gerando pressão sobre a infraestrutura local.

Para compreender a evolução dos arranjos familiares no município de Maraial – PE, a Tabela 13 mostra a ocupação média domiciliar no município em diferentes períodos.

Tabela 13 – Ocupação média domiciliar no município de Maraial – PE nos anos 1991, 2000, 2010 e 2022

Ano	Total (hab./domicílio)	Urbana (hab./domicílio)	Rural (hab./domicílio)
1991	4,80	4,71	4,91
2000	4,65	4,56	4,78
2010	3,99	3,94	4,09
2022	3,02	2,99	3,12

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Analisando a ocupação média domiciliar, é possível perceber que houve uma redução progressiva no número de moradores por domicílio no município de Maraial – PE, passando de 4,80, no ano de 1991, para 3,02 no ano de 2022. Essa queda reflete a tendência de diminuição no tamanho das famílias. Em 2022, a média foi ligeiramente maior na área rural (3,12) em comparação à urbana (2,99), indicando maior concentração de pessoas por domicílio nas zonas rurais.

Outro reflexo na diminuição do número de moradores por domicílio é a carência na melhoria dos sistemas de saneamento, coleta de resíduos sólidos e abastecimento de água. Isso corrobora a afirmação de Moretti et al. (2021), que destacam a importância de avançar na melhoria das condições de saneamento nos pequenos municípios, como parte de uma estratégia para promover a permanência ou até mesmo o crescimento populacional nessas localidades.

5.1.2 População Flutuante

A população flutuante é composta por pessoas que, embora não residam permanentemente no município, permanecem temporariamente devido a atividades como turismo, eventos sazonais, estudos, trabalho ou serviços de saúde. Essas características pontuais refletem as concentrações populacionais em distritos que apresentam demandas semelhantes às de áreas urbanizadas, conforme destaca Moretti et al. (2021).

Essa população pode provocar aumentos significativos na demanda por serviços públicos, especialmente os de saneamento básico, em determinados períodos do ano. Tem-se que a população flutuante é uma variável relevante a ser considerada na projeção populacional e no planejamento dos serviços de saneamento (Brasil, 2018).

Durante a realização de eventos tradicionais no município de Maraial – PE, como a celebração do aniversário da cidade, o São João e a festa da padroeira do município, observa-se um aumento expressivo da população presente na área urbana, com a chegada estimada de

mil a 5 mil pessoas vindas de fora do município. Moretti et al. (2021) afirmam que a cultura e suas expressões desempenham um papel crucial na formação do espaço no núcleo urbano, além de projetar a importância de um município para além de seus limites físicos. Esse processo resulta em um acréscimo temporário de pessoas, o que gera impactos diretos nos serviços de saneamento básico, como a falta de água, a queda no fornecimento de energia e o acúmulo de resíduos nas vias públicas. Tais situações exigem respostas rápidas e estratégias eficazes por parte do poder público local.

Para mitigar esses efeitos, a Prefeitura Municipal de Maraial – PE adota uma série de medidas preparatórias, como a intensificação das equipes de limpeza urbana, que são ampliadas para dar conta do maior descarte de resíduos nas ruas, e a articulação com a Compesa para ampliar a distribuição de água. Quando necessário, também, é acionado o uso de carros-pipa para garantir o abastecimento emergencial.

5.1.3 Perfil demográfico por renda

A Tabela 14 apresenta as classes de rendimento, considerando os intervalos de renda nominal, usualmente divulgadas pelo IBGE. Observa-se que, no ano de 2000, a maior parte dos domicílios urbanos no município de Maraial – PE concentrava-se na faixa de rendimento entre ½ a 1 salário-mínimo (43,36%), cenário que se repetia na zona rural (59,70%). Já no ano de 2010, a classe de rendimento predominante era a de até ½ salário-mínimo, representando 64,56% na zona urbana e 74,80% na zona rural.

O cenário evidencia uma melhora, por um lado, nas condições econômicas da população urbana entre 2000 e 2010, sobretudo pela significativa redução de domicílios sem rendimento, que passou de 23,23% para 6,36%. Por outro lado, observa-se uma piora na condição econômica da população rural e urbana no mesmo período, marcada pelo aumento expressivo de domicílios com rendimento de até meio salário-mínimo aliado à diminuição de domicílios que se enquadravam na faixa de rendimento de ½ a 1 salário-mínimo. Também é notório o aumento dos domicílios sem rendimento na área rural, passando de 8,09% em 2000 para 10,59% em 2010. Ainda assim, persiste uma concentração de renda nas faixas mais baixas e desigualdades no acesso à renda entre os espaços urbano e rural.

Tabela 14 – Classes de rendimento nos domicílios urbanos e rurais no município de Maraial – PE nos anos de 2000 e 2010

Rendimentos	2000				2010			
	Urbano		Rural		Urbano		Rural	
	Domicílios	%	Domicílios	%	Domicílios	%	Domicílios	%
Sem rendimento	404	23,23%	103	8,09%	138	6,36%	95	10,59%
Até 1/2 salário-mínimo	71	4,08%	48	3,77%	1.401	64,56%	671	74,80%
Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo	754	43,36%	760	59,70%	449	20,69%	113	12,60%
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	307	17,65%	302	23,72%	134	6,18%	16	1,78%
Mais de 2 a 5 salários-mínimos	134	7,71%	52	4,08%	39	1,80%	1	0,11%
Mais de 5 a 10 salários-mínimos	51	2,93%	6	0,47%	4	0,18%	1	0,11%
Mais de 10 salários-mínimos	18	1,04%	2	0,16%	5	0,23%	0	0,00%
TOTAL	1.739	100,00%	1.273	100,00%	2.170	100,00%	897	100,00%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Comparando a classe de rendimento em relação ao gênero, masculino e feminino, no ano de 2010, do chefe de família (Tabela 15), nota-se a predominância de maiores rendimentos das pessoas do sexo masculino. Esse cenário revela desigualdades de gênero no acesso à renda e aponta a necessidade de políticas públicas que promovam a equidade econômica.

Tabela 15 – Classes de renda domiciliar por gênero da pessoa responsável pelo domicílio no município de Maraial – PE no ano de 2010

Classe	Total	Homens	Mulheres
Sem rendimento	236	177	59
Até 1/2 salário-mínimo	2081	1454	627
Mais de ½ a 1 salário-mínimo	563	371	192
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	150	101	49
Mais de 2 a 5 salários-mínimos	41	30	11
Mais de 5 a 10 salários-mínimos	5	5	0
Mais de 10 salários-mínimos	5	5	0

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O percentual da população pobre no município reduziu de 88,44% para 49,51% entre os anos de 1991 e 2010 (uma queda de 38,93%), ao tempo que o da população extremamente pobre caiu de 55,31% para 22,18% no mesmo período, registrando uma redução de 33,13% nesse indicativo (Tabela 16).

Tabela 16 – Renda, pobreza e desigualdade no município de Maraial – PE

Indicadores	1991	2000	2010
Renda per capita média	R$ 121,09	R$ 120,49	R$ 232,31
% extremamente pobres	55,31%	45,21%	22,18%
% pobres	88,44%	78,48%	49,51%

Fonte: Adaptado de Atlas Brasil (2025).

5.1.4 Perfil demográfico por cor ou raça

Na análise da situação da população do município de Maraial – PE, considerando aspectos de cor ou raça (Tabela 17), observa-se que a população é, majoritariamente, composta por pessoas que se autodeclaram pardas. No censo mais recente, do ano de 2022, entre os 9.353 residentes, 5.753 se autodeclararam pardos, 3.008 brancos, 589 pretos, 2 amarelos e 1 indígena.

Tabela 17 – População residente por cor ou raça no município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Censo	Situação do domicílio	Cor ou raça						
		Total	Branca	Preta	Amarela	Parda	Indígena	Sem declaração
1991(1)	Total	21.491	5.929	450	0	15.086	0	26
2000	Total	14.706	4.604	974	16	8.811	23	278
	Urbana	7.937	2.396	195	13	5.171	23	139
	Rural	6.769	2.208	780	3	3.640	0	138
2010	Total	12.230	4.107	350	51	7.721	0	0
	Urbana	8.559	3.028	165	43	5.323	0	0
	Rural	3.671	1.079	185	8	2.398	0	0
2022(2)	Total	9.353	3.008	589	2	5.753	1	0

(1) Censo não apresentou dados segmentados por urbano e rural.

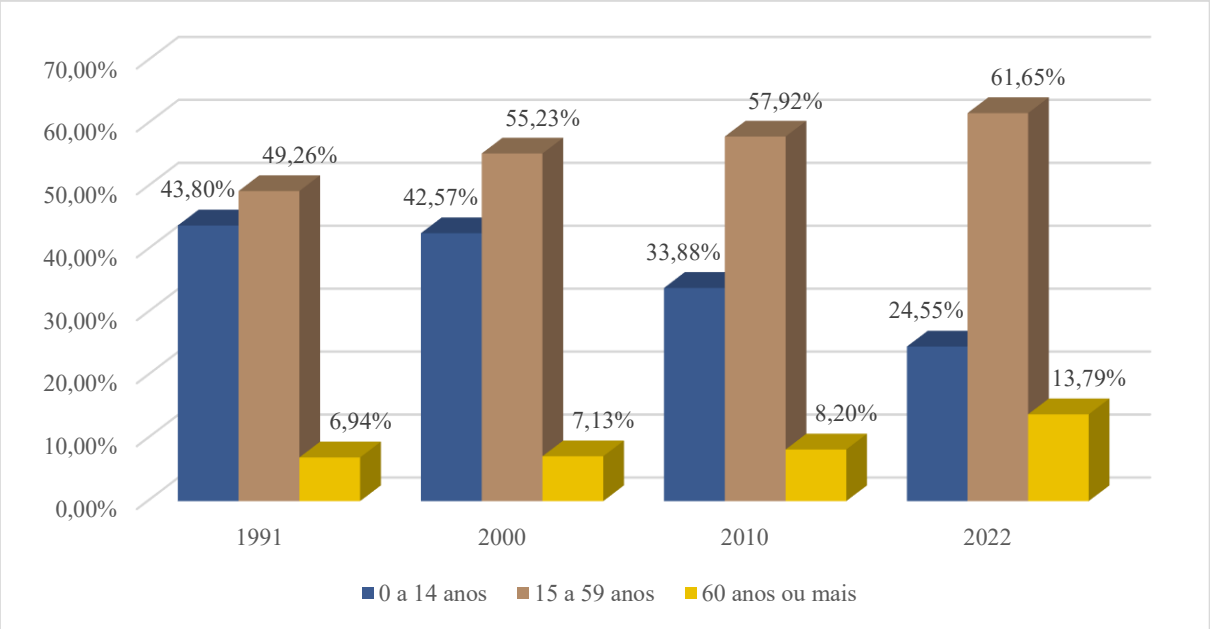
(2) Até o momento, os dados para urbano e rural não foram divulgados pelo Censo.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

5.1.5 Perfil demográfico por gênero e faixa etária

O comportamento da população do município de Maraial – PE em relação à faixa etária, ao longo dos Censos Demográficos dos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022, está apresentado na Figura 28. Nota-se que, ao longo dos últimos trinta anos, a população do município de Maraial – PE tem passado por um processo de envelhecimento gradual.

Figura 28 – Proporção (%) dos grupos etários na população do município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Uma análise mais detalhada da estrutura etária do município em 2022 (Tabela 18), permite concluir que, entre os adultos, a faixa etária de 30 a 39 anos é a que predomina no município, e, nesta, o gênero feminino com 54,06% contra 45,94% do masculino. Por outro lado, a faixa etária menos expressiva é de 70 anos ou mais, com uma participação de 5,97%, e, neste caso, há predominância do gênero feminino com 52,95% contra 47,05% do masculino.

Tabela 18 – População por faixa etária e gênero no município de Maraial – PE no ano de 2022

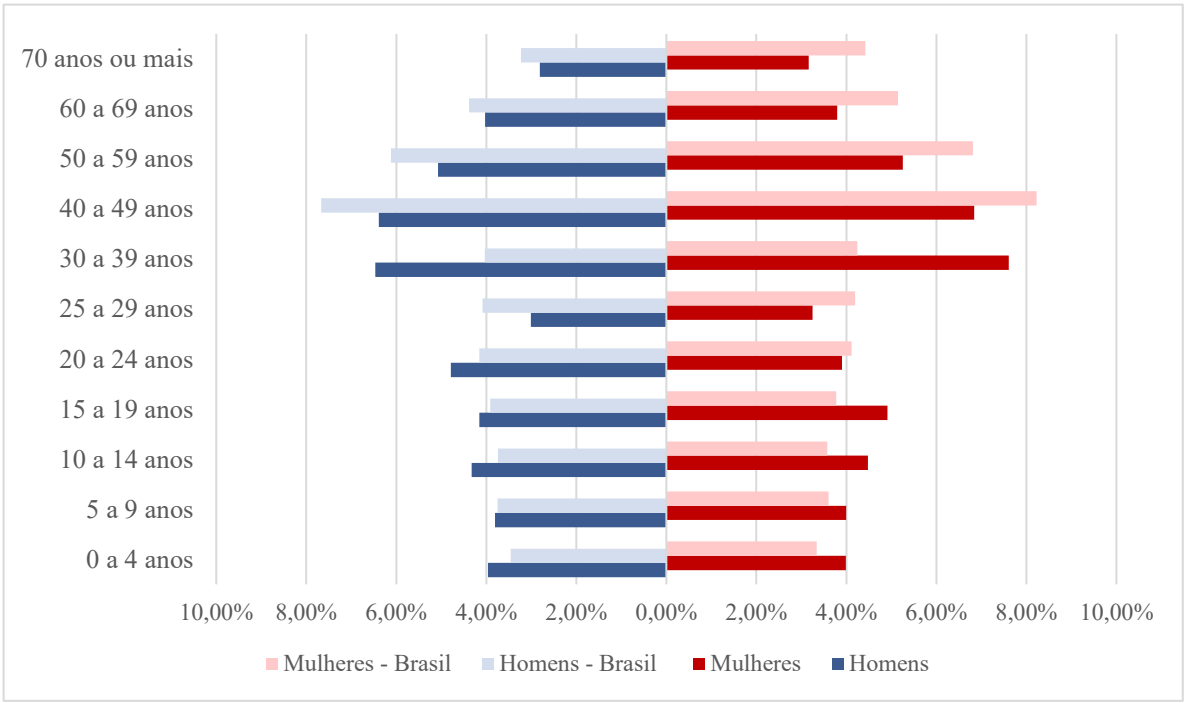
Faixa Etária	População (2022)					
	Total		Masculino		Feminino	
	Valor (hab.)	Participação (%)	Valor (hab.)	Participação (%)	Valor (hab.)	Participação (%)
0 a 4 anos	744	7,95%	371	49,87%	373	50,13%
5 a 9 anos	730	7,80%	356	48,77%	374	51,23%
10 a 14 anos	824	8,80%	405	49,15%	419	50,85%
15 a 19 anos	849	9,07%	389	45,82%	460	54,18%
20 a 24 anos	813	8,69%	448	55,10%	365	44,90%
25 a 29 anos	586	6,26%	282	48,12%	304	51,88%
30 a 39 anos	1.317	14,07%	605	45,94%	712	54,06%
40 a 49 anos	1.238	13,23%	598	48,30%	640	51,70%
50 a 59 anos	967	10,33%	475	49,12%	492	50,88%
60 a 69 anos	732	7,82%	377	51,50%	355	48,50%
70 anos ou mais	559	5,97%	263	47,05%	296	52,95%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A Figura 29 apresenta a pirâmide etária da população do município de Maraial – PE em relação a do Brasil em 2022. Nota-se que a pirâmide de Maraial – PE é mais larga para os grupos de 30 a 39 anos (14,07% da população) e de 40 a 49 anos (13,23%). Por outro lado, a faixa etária com menor contingente populacional em Maraial é a 70 anos ou mais, que representa 5,97%, seguida pela população com 25 a 29 anos (6,26%). Esses dados indicam uma concentração significativa de pessoas em idade economicamente ativa, além de sugerirem indícios de transição demográfica.

No cenário nacional, a estrutura etária é semelhante no que diz respeito à predominância das faixas de 30 a 49 anos, refletindo um país ainda predominantemente jovem, mas em processo de envelhecimento. A população idosa (70 anos ou mais), por exemplo, representa 7,65% do total, sendo 3,23% homens e 4,42% mulheres, denotando um maior envelhecimento relativo das mulheres.

Figura 29 – Pirâmide Etária – Brasil e município de Maraial – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

5.1.6 Taxa de natalidade, fecundidade e mortalidade

Em demografia, natalidade refere-se ao número de nascimentos vivos em uma população durante um determinado período, enquanto mortalidade refere-se ao número de óbitos na mesma população e período. Já a taxa de fecundidade, consiste no número de nascimentos vivos ocorridos durante um determinado período (normalmente um ano) por

cada 1.000 mulheres em idade fértil (geralmente entre 15 e 49 anos) no mesmo período (IBGE, [s.d.]).

A Tabela 19 apresenta as taxas de natalidade, mortalidade e fecundidade do Município de Maraial – PE.

Tabela 19 – Taxa de fecundidade total, taxa de natalidade e mortalidade infantil no Município de Maraial – PE nos anos de 2000, 2010 e 2022

Taxas	2000		2010		2022	
	Pernambuco (‰)	Maraial (‰)	Pernambuco (‰)	Maraial (‰)	Pernambuco (‰)	Maraial (‰)
Natalidade Bruta	20,64	20,19	15,53	15,04	12,96	14,21
Fecundidade	75,29	85,58	54,60	59,13	47,45	53,61
Mortalidade Infantil	29,44	88,34	15,10	16,30	13,27	7,52

Fonte: Adaptado de IBGE (2025); DATASUS (2025).

Entre os anos de 2000 e 2022, as taxas de natalidade bruta, fecundidade e mortalidade infantil reduziram no município de Maraial – PE. Esta última, sobretudo, apresentou uma redução significativa, passando de 88,34% em 2000 para 7,52% em 2022.

Os dados apresentados estão em conformidade com o contexto mundial. Nos últimos anos, o mundo tem experimentado um aumento significativo na expectativa de vida ao nascer, associado à redução da taxa de mortalidade infantil e a um conjunto de outros fatores, como a melhoria das condições sociais da população (com destaque para os avanços relativos ao saneamento básico) e uma série de ações de saúde pública, incluindo maior atenção ao pré-natal, ao aleitamento materno e à vacinação, a introdução de agentes comunitários de saúde e a estratégia de saúde da família. Além disso, com a disseminação de métodos contraceptivos e a entrada da mulher no mercado de trabalho a partir dos anos 1950, as taxas de fecundidade e natalidade também apresentaram uma queda progressiva.

5.1.7 Taxas Históricas de Crescimento Populacional

A Tabela 20 mostra as taxas de crescimento da população do município para cada período. Os dados revelam que no período entre 1991 e 2022, Maraial – PE apresentou queda constante na sua população total ao longo do período analisado.

Tabela 20 – Taxas de crescimento geométrico do município de Maraial – PE nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022

Local	1991 – 2000			2000 – 2010			2010 – 2022		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Maraial	-19,2395	-18,66	-19,98	-6,59	3,84	-22,30	0,77	-10,10	-18,46
Pernambuco	5,40	9,51	-5,35	5,40	7,89	-3,16	1,48	3,81	-8,52
Brasil	7,54	11,48	-5,71	5,99	8,01	-3,22	3,18	5,03	-7,41

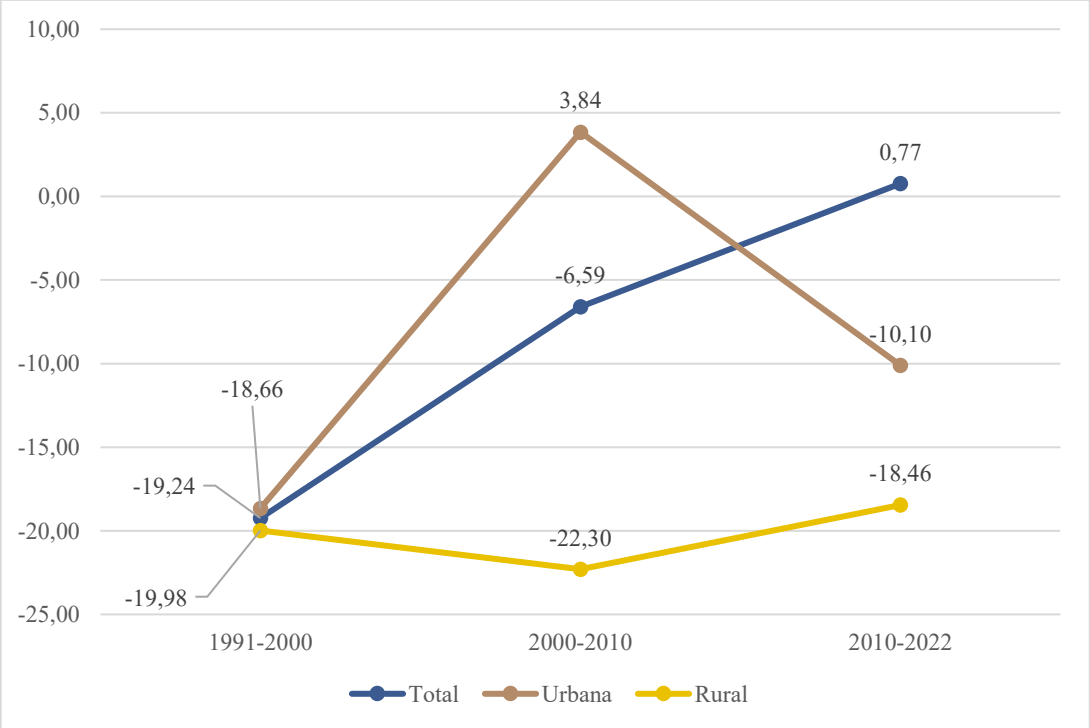
Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Quando comparada às taxas de crescimento nacional e estadual, no ano de 1991 a 2000, o município de Maraial – PE registrou uma taxa de crescimento total inferior à taxa nacional (7,54%) e à estadual (5,01%), com uma queda de -19,24%. Em 2000-2010, o comportamento foi inverso, com o município apresentando um crescimento total de 3,84%, superior ao do Brasil (5,99%) e de Pernambuco (7,89%). Já entre 2010 e 2022, Maraial registrou um crescimento inferior ao nacional (3,18%) e superior ao estadual (0,44%), com uma taxa de 0,77%, indicando uma leve recuperação populacional.

Quando comparamos a zona rural de Maraial com o contexto nacional, entre 1991 e 2000, a população rural de Maraial – PE apresentou uma redução mais acentuada (-19,98%) em comparação à média nacional (-5,71%). No período de 2000 a 2010, a queda foi ainda mais intensa (-22,30%), ficando superior à redução registrada no Brasil (-3,22%), o que indica um processo acelerado de êxodo rural no município. Já entre 2010 e 2022, Maraial voltou a registrar uma diminuição significativa (-18,46%), mais expressiva do que a média nacional (-7,41%), evidenciando a continuidade do êxodo rural no município.

A Figura 30 mostra a série histórica do crescimento geométrico do município de Maraial – PE nos últimos trinta anos.

Figura 30 – Taxa de crescimento geométrico urbana e rural de Maraial – PE ao longo dos anos 1991, 2000, 2010 e 2022



Fonte: Atlas Brasil (2025).

No intervalo de 1991 a 2000, o município de Maraial – PE observou uma diminuição no crescimento populacional nas áreas urbanas e rurais. A taxa de crescimento urbano foi de -18,66%, o que indica uma redução significativa no aumento populacional na área urbana. Simultaneamente, o crescimento na zona rural também apresentou um decréscimo de -8,00%, sinalizando uma tendência de migração da população para as áreas urbanas, com uma diminuição na população rural.

No período subsequente, de 2000 a 2010, o município de Maraial – PE apresentou um comportamento distinto. A taxa de crescimento urbano registrou uma queda acentuada de -6,59%, refletindo uma desaceleração considerável no crescimento populacional nas áreas urbanas. Simultaneamente, a taxa rural também experimentou uma diminuição mais acentuada (-22,30%) em comparação ao período anterior, sugerindo uma continuidade do êxodo rural, com um deslocamento ainda mais expressivo da população para as áreas urbanas. Por fim, no intervalo de 2010 a 2022, o gráfico revela uma leve recuperação na taxa de crescimento urbano, que passou a ser positiva, com uma taxa de 0,77%, indicando um pequeno aumento no crescimento populacional nas áreas urbanas após a queda acentuada do período anterior. Em contrapartida, a taxa rural continuou a cair, com uma queda de -18,46%, o que reforça a tendência de esvaziamento das áreas rurais.

No geral, os dados revelam uma forte tendência de urbanização no município de Maraial – PE, entre 1991 e 2022, com crescimento populacional concentrado nas áreas urbanas e acentuado declínio da população rural. Torna-se evidente a necessidade de redirecionar os investimentos e ações em saneamento básico para atender a essa nova configuração territorial. O crescimento urbano, embora mais modesto entre 2010 e 2022, ainda demanda a expansão e modernização das infraestruturas urbanas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e gestão de resíduos sólidos, sob pena de sobrecarga dos sistemas existentes e agravamento de problemas ambientais e de saúde pública.

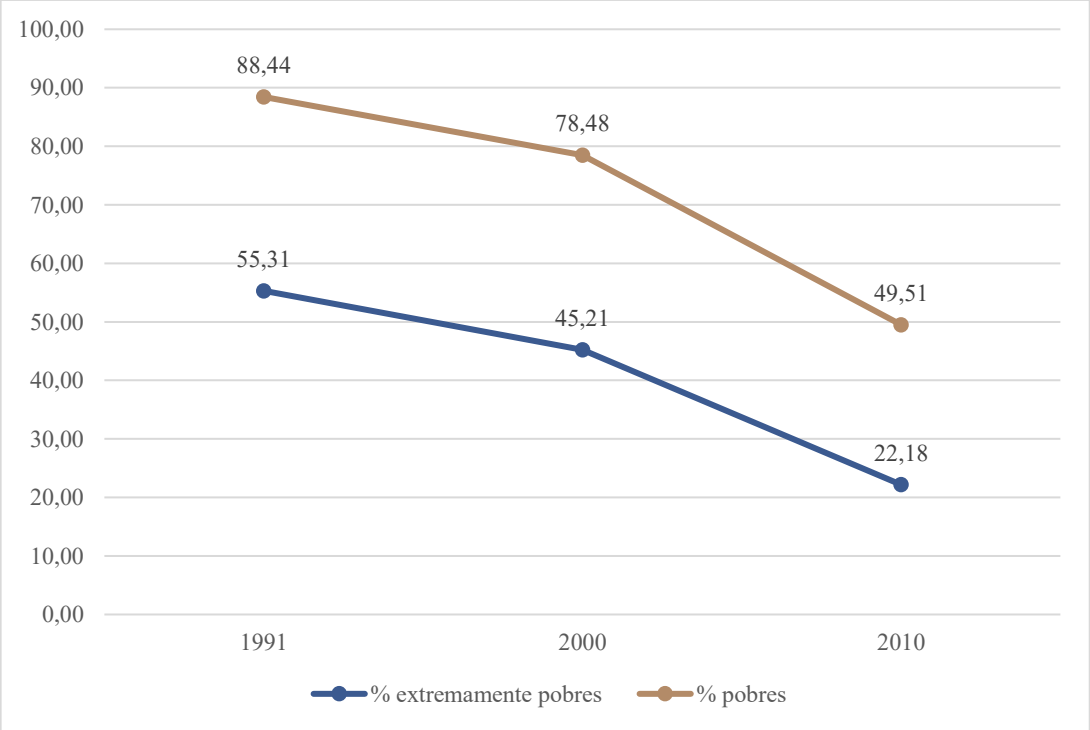
Paralelamente, apesar da redução populacional nas áreas rurais, é fundamental que as políticas públicas não negligenciem essas regiões, que ainda enfrentam déficits históricos de acesso ao saneamento. A persistente queda nas taxas de ocupação rural (com destaque para os -18,46% entre 2010 e 2022) pode também refletir a falta de infraestrutura básica, o que contribui para o êxodo rural. Assim, é necessário um esforço articulado para garantir a universalização do saneamento rural por meio de soluções descentralizadas, tecnológicas e adaptadas à realidade local, especialmente em comunidades difusas e de difícil acesso. Essa abordagem equilibrada permitirá não apenas responder à atual demanda urbana, mas também mitigar os impactos do abandono rural e fortalecer a resiliência social e ambiental do território.

5.2 DESENVOLVIMENTO LOCAL

5.2.1 Indicadores de renda, pobreza e desigualdade

No município de Maraial – PE, a população em extrema pobreza, conceito presente nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), da Organização das Nações Unidas (ONU), correspondia a 55,31% dos domicílios existentes em 1991, percentual que vem reduzindo nos últimos anos, como mostra a Figura 31. Em 2000, essa taxa caiu para 45,21% e, em 2010, atingiu 22,18%, representando uma redução significativa ao longo das décadas.

Figura 31 – Porcentagem da população extremamente pobre e pobre no município de Maraial – PE



Fonte: Atlas Brasil (2025).

Observa-se que entre os anos de 1991 e 2000 houve uma redução da população classificada como pobre, seguida de um novo decréscimo nos anos subsequentes, de maneira que, em 2010, o percentual de pessoas em condição de pobreza era de 49,51%. Ou seja, mesmo com esta redução, grande parte da população residente no município de Maraial – PE estava em condição de vulnerabilidade social até o ano de 2010. É válido destacar, que até o presente momento, não foram divulgados os dados dos indicadores de pobreza e extrema pobreza pelo IBGE para o município de Maraial – PE em 2022.

Nesse contexto, vale esclarecer que, segundo o IPEA (2010), a faixa de indivíduos extremamente pobres tem como renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 70,00

mensais. A parcela considerada como pobre, obteve renda domiciliar per capita igual ou inferior a R$ 140,00 mensais no mesmo ano.

A desigualdade social no município de Maraial – PE pode ser avaliada por meio do Índice de Gini que é uma das medidas de desigualdade de renda. Este indicador aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia entre 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, uma só pessoa detém toda a renda do lugar. Na prática, o Índice de Gini costuma comparar os 20% mais pobres com os 20% mais ricos (IPEA, 2004).

No município de Maraial – PE esse índice passou de 0,59 em 1991 para 0,52 em 2000, alcançando 0,54 em 2010, indicando, portanto, que a desigualdade de renda diminuiu em um primeiro momento e voltou a aumentar ao final do intervalo de 1991 a 2000 (Atlas Brasil, 2013). Complementarmente, tem-se que o Índice de Gini no ano de 2010 foi de 0,54, abaixo do 0,60 registrado no Brasil para o mesmo ano e abaixo do 0,62 registrados em Pernambuco (Atlas Brasil, 2013). É importante salientar que estes dados não foram liberados pelo censo demográfico de 2022, assim, não foi possível comparar com este período.

Segundo o relatório do Bolsa Família e Cadastro Único (CadÚnico), 547.401 famílias do Estado de Pernambuco receberam o Benefício para Superação da Extrema Pobreza (BSP) no mês de outubro de 2020, do Programa Bolsa Família (PBF). Ainda sobre o PBF no Estado de Pernambuco, constatou que 39.745 famílias beneficiárias pertenciam a um dos grupos denominados prioritários (Ministério da Cidadania, 2020). À época, esse quantitativo equivalia a uma parcela significativa das famílias beneficiárias (7,26%), sendo compostas por indígenas (11.377 famílias), quilombolas (10.919 famílias), famílias com pessoas libertas de situação análoga ao trabalho escravo (5.558 famílias), famílias com pessoas catadoras de material reciclável (9.724 famílias) e famílias com pessoas em situação de trabalho infantil (2.167 famílias). Os valores estão dispostos na Tabela 21.

Tabela 21 – Famílias por grupo prioritário do PBF no Estado de Pernambuco (out/2020)

Grupo prioritário	Quantidade (hab.)
Indígenas	11.377
Quilombolas	10.919
Famílias com pessoas libertas de situação análoga à de trabalho escravo	5.558
Famílias com pessoas catadoras de material reciclável	9.724

Grupo prioritário	Quantidade (hab.)
Famílias com pessoas em situação de trabalho infantil	2.167
TOTAL	39.745

Fonte: Adaptado de Ministério da Cidadania (2020).

5.2.2 Atividades econômicas

De acordo com os dados do IBGE (2021), o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Maraial – PE cresceu no período de 2019 a 2021, como pode ser visto na Tabela 22. Em 2019, o PIB per capita do município foi de R$ 7.694,03, com PIB a preços correntes igual a R$ 87.288.744,00. Em 2020, o PIB per capita foi de R$ 8.408,93, com o PIB a preços correntes de R$ 94.348.229,00. Já em 2021, o PIB per capita foi de R$ 8.333,90, com PIB total de R$ 92.489.611,00.

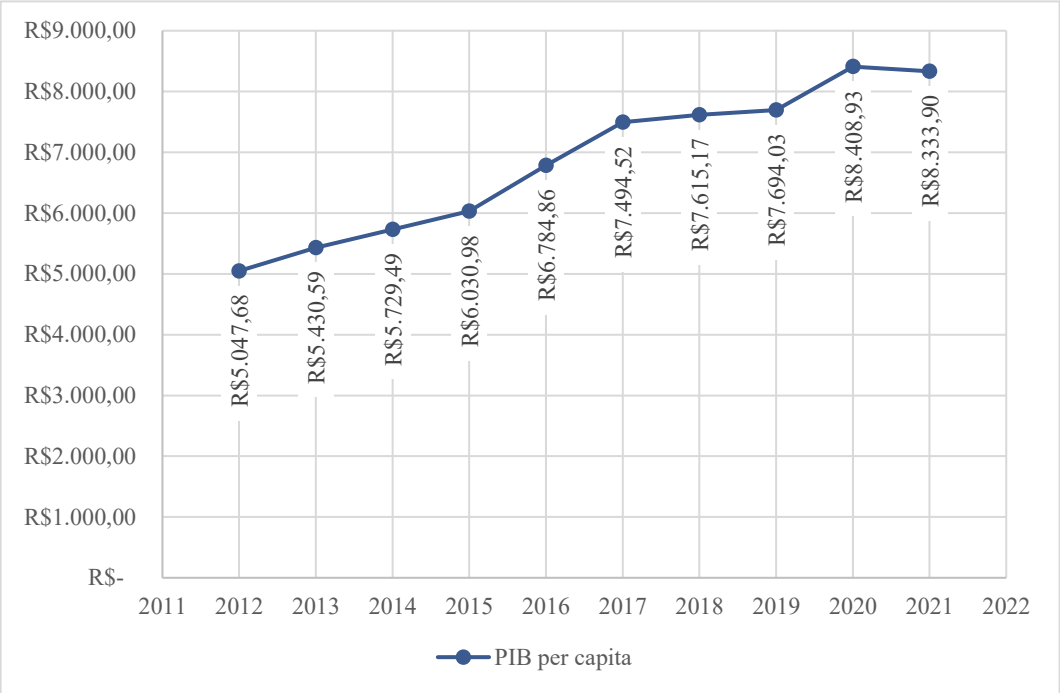
Tabela 22 – PIB no município de Maraial – PE – 2019 a 2022

PIB	2018	2019	2020	2021
PIB (x 1.000)	R$ 87.368,89	R$ 87.288,74	R$ 94.348,23	R$ 92.489,61
PIB per capita	R$ 7.615,17	R$ 7.694,03	R$ 8.408,93	R$ 8.333,90
Ranking do PIB no Estado de Pernambuco	165º	168º	166º	169º
Participação dos setores na atividade econômica – 2021				
Valor adicionado bruto do setor a preços correntes (x 1.000)	Agropecuária	Indústria	Comércio e Serviço	Administração Pública
	R$ 5.644,53	R$ 2.337,42	R$ 19.995,18	R$ 62.162,12
Total (x 1.000)	R$ 90.139,26			

Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

A Figura 32 mostra a evolução do PIB per capita do município de Maraial – PE de 2012 a 2021, em que se pode perceber a tendência geral de crescimento, passando de R$ 5.047,68 para R$ 8.333,90. Apesar de uma leve queda em 2020-2021, o indicador aumentou ao longo do período, refletindo avanços significativos.

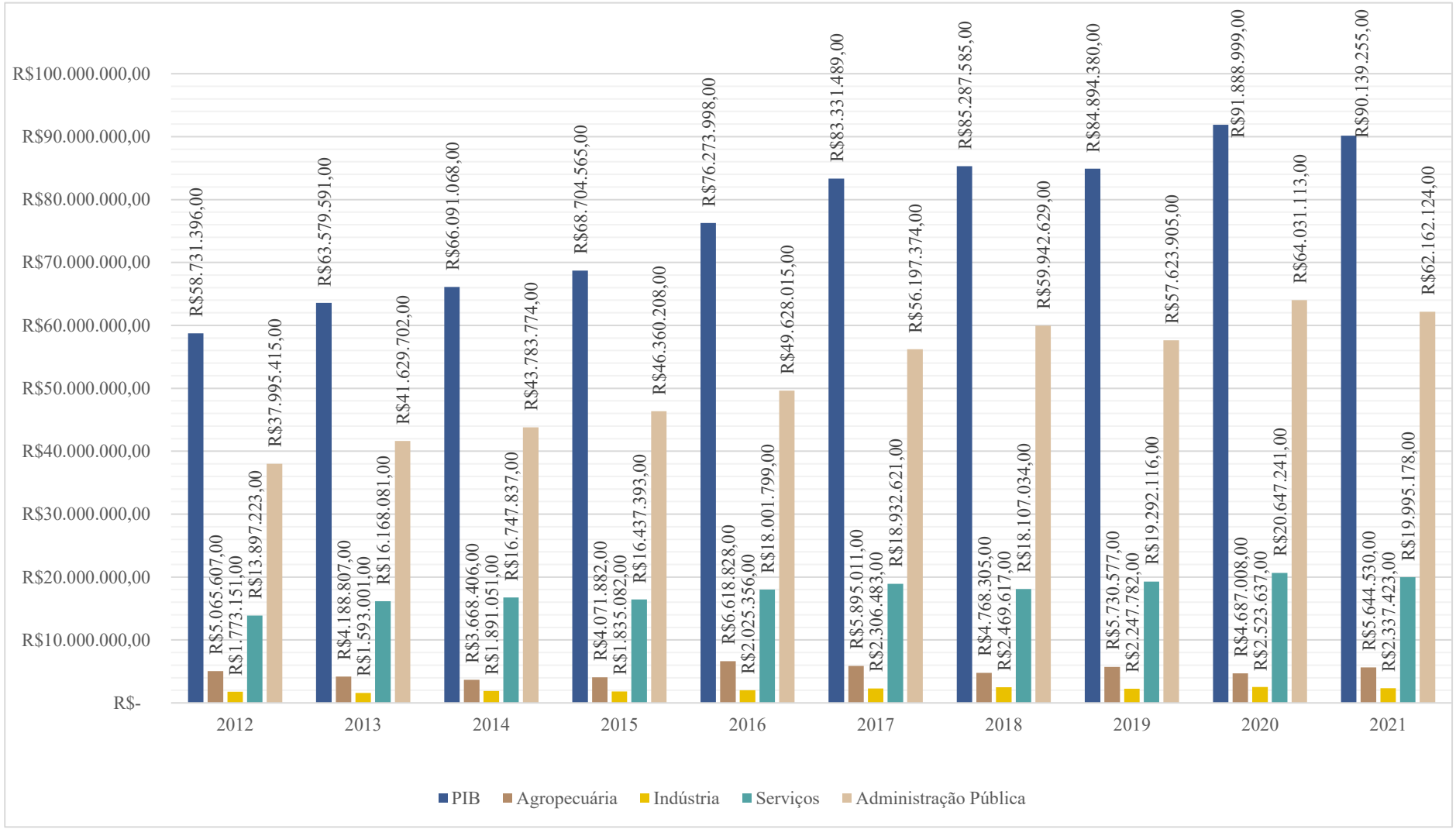
Figura 32 – Evolução do PIB per capita do município de Maraial – PE entre os anos de 2012 e 2021



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Observa-se na Figura 33 e na Tabela 23 que o Produto Interno Bruto (PIB) do município apresentou uma evolução gradual e consistente ao longo do período de 2012 a 2021, refletindo uma expansão maior no setor de administração pública, com uma leve contribuição do setor de serviços. O PIB total cresceu de R$ 58.731.396,00, em 2012, para R$ 90.139.255,00 em 2021. Destaca-se que o setor de administração pública foi o principal responsável pelo crescimento, com um aumento de R$ 37.995.415,00, em 2012, para R$ 62.162.124,00 em 2021. O setor de serviços também teve um desempenho positivo, passando de R$ 13.897.223,00 para R$ 19.995.178,00 ao longo do período. A indústria, por sua vez, teve um crescimento mais moderado, elevando seu valor de R$ 1.773.151,00 para R$ 2.337.423,00.

Figura 33 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2021 - Maraial – PE



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Tabela 23 – Evolução do PIB municipal e setorial econômico de 2012 a 2022 - Maraial – PE

Ano	PIB (R$)	Agropecuária (R$)	Indústria (R$)	Serviços (R$)	Administração Pública (R$)
2012	R$58.731.396,00	R$5.065.607,00	R$1.773.151,00	R$13.897.223,00	R$37.995.415,00
2013	R$63.579.591,00	R$4.188.807,00	R$1.593.001,00	R$16.168.081,00	R$41.629.702,00
2014	R$66.091.068,00	R$3.668.406,00	R$1.891.051,00	R$16.747.837,00	R$43.783.774,00
2015	R$68.704.565,00	R$4.071.882,00	R$1.835.082,00	R$16.437.393,00	R$46.360.208,00
2016	R$76.273.998,00	R$6.618.828,00	R$2.025.356,00	R$18.001.799,00	R$49.628.015,00
2017	R$83.331.489,00	R$5.895.011,00	R$2.306.483,00	R$18.932.621,00	R$56.197.374,00
2018	R$85.287.585,00	R$4.768.305,00	R$2.469.617,00	R$18.107.034,00	R$59.942.629,00
2019	R$84.894.380,00	R$5.730.577,00	R$2.247.782,00	R$19.292.116,00	R$57.623.905,00
2020	R$91.888.999,00	R$4.687.008,00	R$2.523.637,00	R$20.647.241,00	R$64.031.113,00
2021	R$90.139.255,00	R$5.644.530,00	R$2.337.423,00	R$19.995.178,00	R$62.162.124,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Como indica a Tabela 24, a maior taxa de crescimento foi registrada no setor agropecuário, que cresceu 62,55% no período de 2015-2016. Nesse mesmo intervalo, o PIB municipal também apresentou seu maior crescimento, atingindo 11,02%. Já o setor de serviços alcançou o seu melhor desempenho em 2012-2013, com 16,34%. Por outro lado, o menor desempenho municipal foi observado entre 2020-2021, com uma retração de -1,90%.

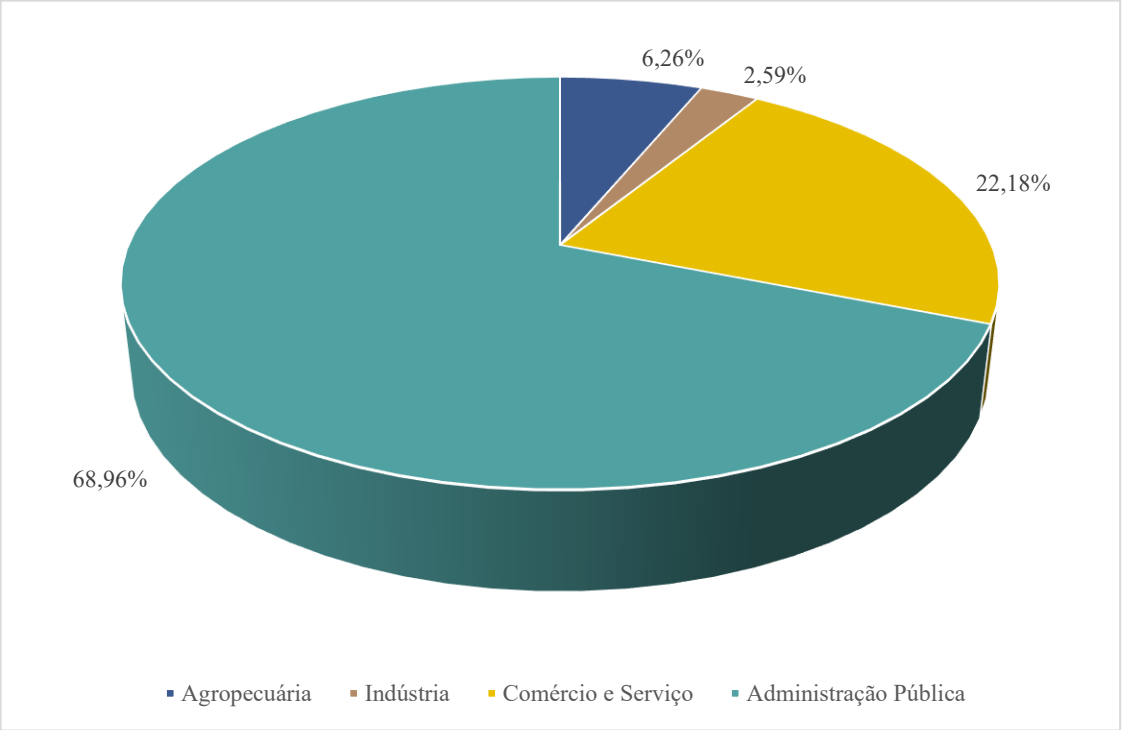
Tabela 24 – Taxas de crescimento do PIB municipal e de cada setor econômico de 2012 a 2021 – Maraial – PE

Ano	Taxa de crescimento (%)				
	PIB Municipal	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração Pública
2012-2013	8,25%	-17,31%	-10,16%	16,34%	9,57%
2013-2014	3,95%	-12,42%	18,71%	3,59%	5,17%
2014-2015	3,95%	11,00%	-2,96%	-1,85%	5,88%
2015-2016	11,02%	62,55%	10,37%	9,52%	7,05%
2016-2017	9,25%	-10,94%	13,88%	5,17%	13,24%
2017-2018	2,35%	-19,11%	7,07%	-4,36%	6,66%
2018-2019	-0,46%	20,18%	-8,98%	6,54%	-3,87%
2019-2020	8,24%	-18,21%	12,27%	7,02%	11,12%
2020-2021	-1,90%	20,43%	-7,38%	-3,16%	-2,92%

Fonte: IBGE (2025).

O dado mais atual obtido foi a participação dos setores econômicos no PIB do município de Maraial – PE para o ano de 2021, como mostra a Figura 34. Analisando os valores apresentados, nota-se que o setor de Administração Pública continua sendo o que apresenta a maior representatividade na composição.

Figura 34 – Participação dos setores econômicos do PIB de Maraial – PE em 2021



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O Quadro 11 apresenta as especificações dos estabelecimentos existentes no município de Maraial – PE de acordo com o Censo Demográfico 2022. Observa-se que a maior parte dos estabelecimentos no município é destinada a outras finalidades, com um total de 958 unidades, seguido pelas 221 unidades destinadas ao setor agropecuário. O setor de ensino conta com 25 estabelecimentos, enquanto o setor de saúde possui 6 unidades.

Quadro 11 – Especificação dos Estabelecimentos existentes em 2022 no município de Maraial – PE

Espécie do estabelecimento	Quantidade (Unidade)
Agropecuário	221
Ensino	25
Saúde	6
Outras finalidades	958

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O Quadro 12 contém a relação das dez maiores empresas existentes no município de Maraial – PE, as quais estão compactuadas no setor comercial, de serviços e agropecuário.

Quadro 12 – As maiores empresas do município de Maraial – PE

Empresa	Endereço	Faturamento (R$)
A.R. Industria Ltda.	Sitio Fundao, S/N, Zona Rural. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões
Cooperativa De Transporte De Maraial	Rua Maraial, 19, Maraial. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões
Bezerra Leite Empreendimentos Ltda	Conj. Habitacional Engenho São Salvador, S/N, Zona Rural. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões
Combustiveis Rodrigues De Freitas Ltda	Loteamento Nova Maraial, Sn, Quadra C Lote 01, Centro. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões
Cicero Osvaldo De Amorim	Rua 11 De Novembro, 86, Sala, Centro. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões
Agropecuaria Pirangi Ltda	Engenho Catole, S/N, Zona Rural. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões
Una Alcool Export Ltda	Engenho Catole, S/N, Zona Rural. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões
Agro Florestal Sao Luiz Ltda	Engenho Catole, S/N, Zona Rural. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões
Sao Luiz Agroindustrial Sa	Engenho Catole, S/N, Zona Rural. Maraial - PE, 55.405-000.	4,8 milhões a 20 milhões

Fonte: Adaptado de ECONODATA (2025).

A Tabela 25 apresenta os dados da Pesquisa de Produção Agrícola Municipal (PAM) realizada pelo IBGE referentes à produção agrícola das lavouras permanentes do município de Maraial – PE e no Estado de Pernambuco, além do percentual de participação do município no montante estadual. Observa-se que a produção de banana no município de Maraial representa 0,03% da produção pernambucana, com uma quantidade de 210 toneladas e um rendimento médio de 9.545 kg/ha. Em relação ao maracujá, o município produziu 44 toneladas em 4 hectares, com um elevado rendimento de 11.000 kg/ha, com participação de 0,11% no montante estadual. O açaí produzido no município, por sua vez, é responsável pelo total da produção pernambucana (100%), com a quantidade produzida de 18 toneladas.

Tabela 25 – Produção agrícola permanente de Maraial – PE e participação do município no Estado no ano de 2023

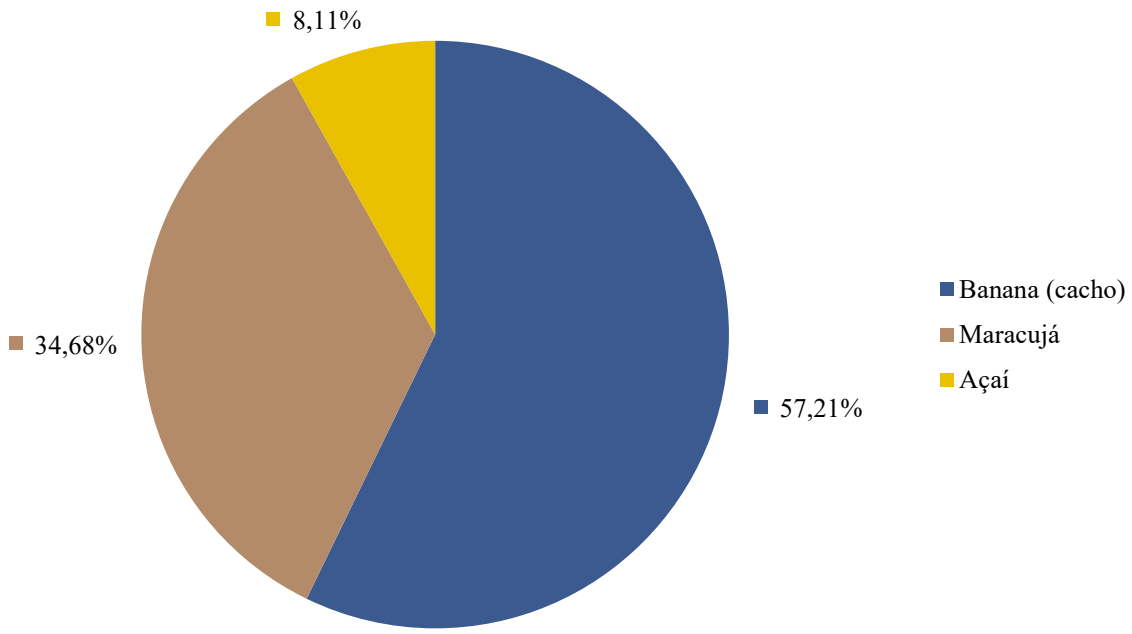
Cultura	Local	Área destinada à colheita (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio da produção (kg/ha)	Valor da produção (Mil Reais)
Banana	Maraial	22	22	210	9545	254
	Pernambuco	49503	48650	646274	13284	1211465
	Participação (%)	0,04%	0,05%	0,03%	*	0,02%
Maracujá	Maraial	4	4	44	11000	154
	Pernambuco	2494	2407	38734	16092	138139
	Participação (%)	0,16%	0,17%	0,11%	*	0,11%
Açaí	Maraial	4	4	18	4500	36
	Pernambuco	4	4	18	4500	36
	Participação (%)	100,00%	100,00%	100,00%	*	100,00%

(*) Não se aplica.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A Figura 35 mostra a representatividade, em percentual, do valor da produção de cada cultura permanente produzida no município de Maraial – PE.

Figura 35 – Percentual do valor de produção das culturas permanentes em 2023 de Maraial – PE



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O gráfico da Figura 35 mostra que a banana (cacho) representa a maior parte da produção agrícola de culturas permanentes de Maraial.

A Tabela 26 apresenta os dados referentes à produção agrícola das lavouras temporárias de Maraial e no Estado Pernambuco, além do percentual de participação do município no montante estadual. Observa-se que Maraial tem uma participação reduzida na produção estadual de cana-de-açúcar (0,31%) e mandioca (0,03%).

Tabela 26 – Produção agrícola temporária de Maraial – PE e participação do município no estado no ano de 2023

Cultura	Local	Área plantada (Ha)	Área colhida (Ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio da produção (kg/ha)	Valor da produção (Mil Reais)
Cana-de-açúcar	Maraial	900	900	49500	55000	8910
	Pernambuco	270601	270594	16102174	59507	2728210
	Participação (%)	0,33%	0,33%	0,31%	*	0,33%
Abacaxi*	Maraial	11	11	350	31818	599
	Pernambuco	2088	1941	51413	26488	152180
	Participação (%)	0,53%	0,57%	0,68%	*	0,39%
Mandioca	Maraial	11	11	165	15000	252
	Pernambuco	55911	54947	649589	11822	602509
	Participação (%)	0,02%	0,02%	0,03%	*	0,04%

(*) Não se aplica.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Outra atividade relevante é a pecuária. A Tabela 27 apresenta os dados da Pesquisa de Pecuária Municipal – PPM realizada pelo IBGE (2023), referente ao município de Maraial – PE em comparação com o estado de Pernambuco. Observa-se que o município de Maraial tem uma significativa participação na criação de bubalinos, com 299 cabeças, o que representa 2,74% do total estadual. No entanto, a participação do município nas outras categorias de criação é bem menor, o que indica que, embora o município mantenha rebanhos de várias espécies, a pecuária bubalina continua sendo a atividade predominante, com uma participação significativamente mais alta no cenário estadual.

Tabela 27 – Dados da pesquisa pecuária municipal de Maraial – PE e participação no Estado de Pernambuco no ano de 2023

Criação	Efetivo do rebanho (Cabeças)		
	Maraial – PE	Pernambuco	Participação
Bovino	10.380	2.653.403	0,39%
Bubalino	299	10.916	2,74%
Caprino	240	133.970	0,18%
Equino	256	932.446	0,03%
Galináceos – total	100	160.532	0,06%
Galináceos – galinhas	250	3.417.381	0,01%
Mel de Abelha	477	3.940.562	0,01%
Ovino	1.375	68.656.633	0,00%
Suíno – total	1.040	16.261.648	0,01%
Suíno – matrizes de suínos	-	2.094.027	0,00%

(-) Dados não encontrados.

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

O crescimento econômico do município de Maraial – PE, impulsionado principalmente pelos setores agropecuário e de serviços, tem ampliado significativamente a demanda por recursos naturais, especialmente a água. A produção agrícola de culturas como banana, maracujá, mandioca e cana-de-açúcar, que se destaca pelo elevado rendimento por hectare, sugere o uso intensivo de irrigação, pressionando ainda mais os recursos hídricos em uma região caracterizada pelo clima semiárido. Além disso, a pecuária bubalina, mais expressiva no

município, também contribui para a elevada demanda hídrica, tanto pelo consumo direto quanto pela necessidade de alimentação animal.

Paralelamente, o crescimento das atividades comerciais e de serviços tem gerado aumento na produção de efluentes líquidos e resíduos sólidos. A ausência de sistemas adequados de esgotamento sanitário em áreas rurais, comuns no município, favorece a contaminação do solo e das águas subterrâneas. Da mesma forma, as atividades agroindustriais e extrativas, como a mineração, podem resultar na geração de resíduos específicos e no lançamento de substâncias químicas no ambiente, caso não haja controle e fiscalização adequados.

Por fim, a expansão da atividade agropecuária, que representa segunda maior parte dos estabelecimentos produtivos em Maraial, tende a promover o desmatamento de áreas de vegetação nativa, principalmente da caatinga, ecossistema predominante e vulnerável na região. Esse avanço sobre áreas naturais compromete serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação hídrica e a conservação do solo. Diante disso, torna-se essencial a adoção de estratégias integradas de gestão ambiental e saneamento, com foco no uso sustentável dos recursos naturais e na proteção das áreas ecologicamente sensíveis.

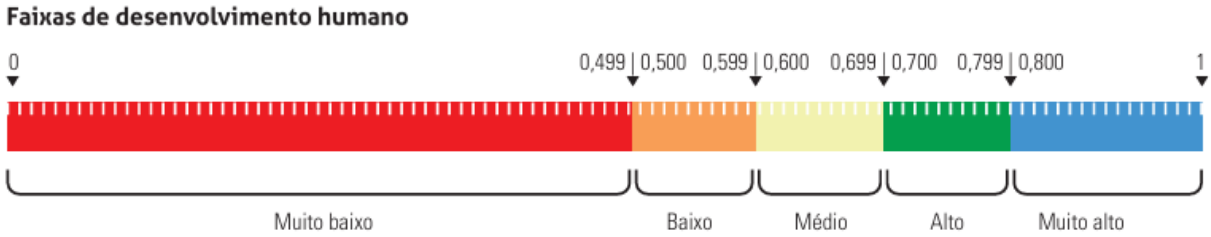
5.2.3 Índice de Desenvolvimento Humano

Na sua formulação clássica, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é composto por três indicadores, que representam a oportunidade de uma sociedade de ter vida longa e saudável (longevidade), de ter acesso a conhecimento (educação) e de ter comando sobre os recursos de forma a garantir um padrão de vida digno (renda). Por meio das duas primeiras dimensões, pretende-se avaliar a realização do bem-estar mediante a adoção de um estilo de vida resultante de escolhas livres e informadas, a partir das habilidades e conhecimentos acumulados. Já o comando sobre recursos indica se esse processo se deu livre de privações das necessidades básicas, como as de água, alimento e moradia (IPEA, 2017).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) brasileiro considera as mesmas três dimensões do IDH Global: longevidade, educação e renda. Ademais, adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios e regiões metropolitanas brasileiras.

O IDHM varia entre 0 e 1, conforme pode-se observar na Figura 36. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano de uma localidade.

Figura 36 – Faixas de desenvolvimento humano



Fonte: IPEA (2017).

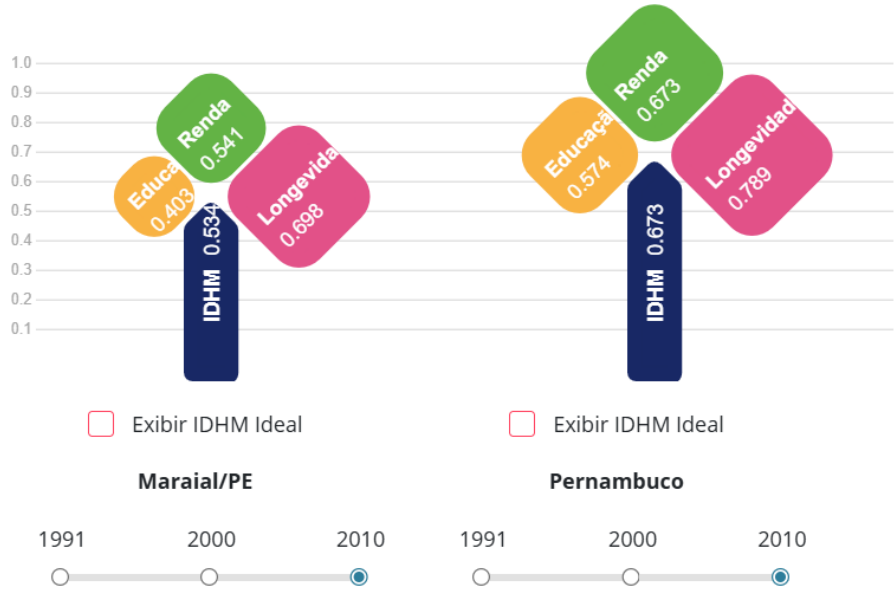
A Tabela 28 mostra os resultados do IDHM geral considerando as três dimensões, nos últimos censos, para o Estado de Pernambuco e o município de Maraial – PE. A representação gráfica desses dados pode ser observada na Figura 37.

Tabela 28 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Maraial – PE comparado ao Estado de Pernambuco nos anos de 1991, 2000 e 2010

Município / UF	1991				2000				2010			
	Renda	Longevidade	Educação	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	IDHM	Renda	Longevidade	Educação	IDHM
Maraial	0,437	0,581	0,059	0,247	0,436	0,607	0,158	0,347	0,541	0,698	0,403	0,534
Pernambuco	0,569	0,617	0,242	0,44	0,615	0,705	0,372	0,544	0,673	0,789	0,574	0,673

Fonte: Adaptado de Atlas Brasil (2025).

Figura 37 – Representação gráfica do IDHM do município de Maraial e do Estado de Pernambuco em 2010



Fonte: Atlas Brasil (2012).

Observa-se que o município de Maraial – PE teve seu IDHM classificado como muito baixo no censo de 1991, com índice de 0,247. Já no censo de 2000 a condição apresentou melhora, atingindo o valor de 0,347, ainda considerado muito baixo. Em 2010, o IDHM de Maraial continuou sua trajetória de crescimento, alcançando 0,534, valor classificado como baixo. Comparado ao Estado de Pernambuco, observa-se que Maraial se manteve com índices inferiores ao longo dos anos, sendo que em 1991 Pernambuco registrou um IDHM de 0,44; em 2000, de 0,544; e em 2010, de 0,673 (Atlas Brasil, 2012).

5.3 ESTRUTURA TERRITORIAL DO MUNICÍPIO

As condições de moradia, os loteamentos existentes, bem como os vetores e a dinâmica de expansão urbana do município, compõem a estrutura do território. Outros aspectos de grande relevância dentro dessa estrutura, como norteadores das ações de saneamento básico, incluem as áreas dispersas, como os territórios dos povos originários, dos quilombolas e de outras comunidades tradicionais, além das áreas de especial interesse social, onde residem populações em situação de vulnerabilidade econômica.

5.3.1 Populações Dispersas

Segundo o Ministério do Meio Ambiente e Mudança de Clima (MMA), os Povos e Comunidades Tradicionais são grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais. Possuem formas próprias de organização social, ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica. Empregam conhecimentos, inovações e práticas transmitidos de geração em geração (MMA, [s.d.]). Seus modos de vida possibilitam encontrar na caça, na pesca e na extração de plantas e outros recursos, fontes de alimentação e renda, ou seja, contribuem, ao mesmo tempo, para a conservação da biodiversidade brasileira, a maior do planeta (MMA, [s.d.]).

Segundo o MMA, no Brasil, Povos e Comunidades Tradicionais são representados por 28 segmentos que constituem parcela significativa da população e ocupam parte considerável do território nacional, são eles: andirobeiros, apanhadores de flores sempre-vivas, benzedeiros, caboclos, caiçaras, catadores de mangaba, catingueiros, cipozeiros, fundo e fecho de pasto, quilombolas, extrativistas, extrativistas costeiros e marinhos, faxinalenses, geraizeiros, ilhéus, morroquianos, pantaneiros, pescadores artesanais, povo pomerano, povos ciganos, comunidades de terreiro/povos e comunidades de matriz africana, povos indígenas, quebradeiras de coco babaçu, raizeiros, retireiros do Araguaia, ribeirinhos, vazanteiros e os veredeiros. São oficialmente reconhecidos pelo Decreto n.º 6.040, de fevereiro de 2007, e representados pelo Conselho Nacional dos Povos e Comunidades Tradicionais. Estão presentes em todos os biomas – Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. O MMA salienta que os povos indígenas e quilombolas, respectivamente, têm reconhecimento assegurado pelos artigos 231, da Constituição Federal e 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT), já os demais grupos ainda lutam por instrumentos legais de reconhecimento de seus territórios.

Diante das especificidades socioculturais das comunidades tradicionais, como as comunidades quilombolas e os povos originários, faz-se necessário considerar seus modos de organização e maneiras de uso e ocupação dos territórios para incluí-los no processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a partir de uma perspectiva de responsabilidade social.

5.3.1.1 Comunidades Quilombolas

Os povos tradicionais quilombolas são parte fundamental da história e cultura brasileira. A história dos quilombos, remanescentes de comunidades de escravizados fugitivos, se estende

do século XVI à abolição da escravatura, em 1888. Distribuem-se pelo território brasileiro, e preservam ricas influências culturais mescladas das ancestralidades negra, indígena e branca. Sua organização social, seus costumes e manifestações artísticas, assim como suas práticas agrícolas, refletem uma longa trajetória de resistência. Possuem uma vigorosa identidade, fundada em lutas e conquistas seculares (MMA, [s.d.]).

De acordo com o censo de 2022 do IBGE, o município de Maraial-PE possui 0 pessoas autodeclaradas como quilombolas. Além disso, conforme dados da Fundação Cultural Palmares (2025), não há comunidades ou localidades quilombolas autodeclaradas ou reconhecidas no território.

5.3.1.2 Povos Originários

De acordo com a Constituição Federal de 1988, no Capítulo VIII:

> Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.
>
> § 1.º São terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.
>
> § 2.º As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.
>
> § 3.º O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivadas com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei.
>
> § 4.º As terras de que trata este artigo são inalienáveis e indisponíveis, e os direitos sobre elas, imprescritíveis.
>
> Art. 232. Os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o Ministério Público em todos os atos do processo (Brasil, 1988).

Os povos originários são aqueles que descendem dos primeiros habitantes de um território e que preservam modos próprios de organização social, práticas culturais, espirituais e formas de relação com a terra, a natureza e a coletividade. A Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) destaca que a designação "povos originários" reforça o reconhecimento

histórico da anterioridade desses povos em relação à formação do Estado nacional, bem como sua resistência na manutenção de suas identidades e direitos (FUNAI, [s.d.]). A identificação dos povos originários no Brasil ocorre principalmente pelo critério da autodeclaração, que envolve tanto a afirmação individual da identidade indígena quanto o reconhecimento pelas próprias comunidades. Esse processo é coletivo, regulado por critérios internos definidos pelas lideranças, e reforça a centralidade da coletividade na construção da identidade indígena (FUNAI, [s.d.]; ONU, 2007). Atualmente, há no Brasil 305 etnias indígenas reconhecidas, que falam 274 línguas distintas (MMA, [s.d.]).

O marco legal do saneamento básico no Brasil, estabelecido pela Lei n.º 11.445/2007 e atualizado pela Lei n.º 14.026/2020, determina que os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana devem ser universais e atender de forma adequada todas as populações, incluindo os povos e comunidades indígenas (Brasil, 2007). Além disso, a Constituição Federal (art. 231) e a Lei n.º 9.836/1999 asseguram o direito à saúde indígena, sendo que o saneamento é um dos determinantes sociais essenciais para a promoção da saúde e prevenção de doenças em aldeias e territórios tradicionais. Dessa forma, o Plano Municipal de Saneamento Básico deve contemplar ações específicas para essas comunidades, respeitando suas particularidades socioculturais e garantindo condições dignas de saúde e qualidade de vida.

De acordo com o censo de 2022 do IBGE, existe 1 pessoa indígena autodeclarada no município. Porém, o município de Maraial-PE não possui uma comunidade ou localidade indígena em seu território e o quantitativo se refere a indígena não aldeado de etnia desconhecida.

5.3.1.3 Outros Povos e Comunidades Tradicionais

Em Maraial – PE não há outros povos e comunidades tradicionais autodeclaradas ou reconhecidas.

5.3.2 Loteamentos Urbanos

Os loteamentos são definidos pela Lei n.º 6.766/79 como subdivisões de terra e lotes oferecidos a edificações, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes (Brasil, 1979). Há os loteamentos voltados para as construções habitacionais, tanto a partir de iniciativas particulares quanto de programas governamentais como o Minha Casa Minha Vida do Governo Federal. Os

loteamentos têm sua infraestrutura básica constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação. Com isso, há a necessidade de integração dessas habitações ao sistema de saneamento básico municipal.

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Infraestrutura e Transporte, Maraial – PE não possui loteamentos urbanos privados significativos. Em relação a programas habitacionais, de acordo com os dados do Ministério das Cidades (MCMV/OGU, base mar./2025), há a execução de um empreendimento na modalidade Oferta Pública, ainda não concluído, que prevê a entrega de 36 unidades habitacionais às famílias beneficiadas.

5.3.3 Favelas e comunidades urbanas

As Favelas e Comunidades Urbanas representam territórios autoconstruídos, com ocupação informal e carência de infraestrutura básica. Surgiram como resposta à exclusão habitacional, intensificando-se com a urbanização e recessão econômica. A legislação brasileira reconhece o direito à moradia e à função social da propriedade, estabelecendo diretrizes para regularização fundiária e promoção de cidades sustentáveis, especialmente para populações de baixa renda (IBGE, 2022).

Esses territórios caracterizam-se pela insegurança da posse, ausência de padrões urbanísticos formais, presença de construções precárias e pouca atuação estatal. Apresentam grande diversidade quanto à localização, estrutura e organização social. A atuação do IBGE busca mapear e classificar essas áreas, fornecendo dados que orientam políticas públicas para enfrentar desigualdades socioespaciais e garantir acesso a direitos e serviços essenciais (IBGE, 2022).

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Infraestrutura e Transporte, o município de Maraial – PE possui comunidades urbanas com essas características, como é o caso dos domicílios da Rua Manuel Nunes Viana, Rua Nova e da Rua Tancredo Neves.

5.3.4 Assentamentos precários

De acordo com o Guia para o Mapeamento e Caracterização de Assentamentos Precários do Ministério das Cidades (2010), os assentamentos precários são um conjunto de assentamentos urbanos inadequados caracterizados por serem áreas predominantemente residenciais habitadas por moradores de baixa renda, com condições de moradia precárias em razão da falta de infraestrutura de saneamento ambiental, irregularidade fundiária, localizadas em áreas sujeitas a riscos geotécnicos, ineficiências construtivas da moradia e origem histórica

relacionada às alternativas utilizadas pela população de baixa renda para viabilizar a solução para suas necessidades habitacionais diante da insuficiência e inadequação das iniciativas estatais em relação a isso, assim como a discrepância entre sua renda e os valores do mercado imobiliário formal.

De acordo com informações do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA), o Projeto de Assentamento Cavaco está localizado no município de Maraial, conforme consta na lista de Projetos de Reforma Agrária do INCRA.

5.3.5 Expansão Urbana

Para a elaboração do mapa de manchas de expansão urbana do município de Maraial, foram utilizados dados do MapBiomas Collection 9, cuja escolha se justifica pela disponibilidade de séries temporais anuais (1985–2023), com resolução espacial de 30 m, pré-processadas para refletância de superfície e classificadas por algoritmos Random Forest e U8 integrados ao Google Earth Engine. Essas características possibilitam análises multitemporais com elevada confiabilidade, apresentando acurácia global superior a 90%, validada com amostras independentes em todo o território nacional (MAPBIOMAS, 2024).

Essa metodologia permite compreender com precisão o avanço da mancha urbana, especialmente em localidades mais afastadas, de caráter rural e com baixo adensamento. A expansão urbana não reflete apenas o crescimento populacional, mas também revela mudanças no uso e ocupação do solo, incluindo alterações na vegetação e o avanço sobre corpos hídricos. Nesse contexto, a infraestrutura apresenta uma correlação inversamente proporcional: quanto maior o crescimento populacional, maior a pressão sobre os sistemas básicos, como abastecimento de água e saneamento. Tal situação resulta em impactos significativos das atividades econômicas sobre o meio ambiente, comprometendo recursos hídricos, atmosfera, solo, biodiversidade e, consequentemente, a saúde e qualidade de vida da população (Brasil, 2018).

Em relação ao vetor de expansão urbana de Maraial, conforme a Figura 38, nota-se um crescimento expressivo, especialmente na sede, onde a área urbana se expandiu significativamente entre 1995 e 2023. O distrito de Sertãozinho de Baixo, por sua vez, também apresentou um aumento na urbanização, embora de forma mais moderada em comparação à sede. A expansão no distrito é mais contida, refletindo um desenvolvimento mais gradual e concentrado, enquanto na sede, o crescimento é visivelmente mais acelerado e abrangente, ocupando áreas que antes eram de uso rural. As demais localidades do município, como

Sertãozinho de Cima, mostraram um crescimento limitado, com urbanização concentrada em áreas mais específicas. Em comparação com a sede, essas regiões ainda apresentam uma urbanização menos intensa e mais focada nas áreas periféricas e nas zonas de acesso direto a vias principais.

Apesar do crescimento urbano recente, a localidade Sertãozinho de Baixo mantêm perfil predominantemente rural e características territoriais que agravam os gargalos de acesso às ações e aos serviços de saneamento básico. No componente abastecimento de água, observa-se que na parte urbana da sede e no distrito de Sertãozinho de Baixo há cobertura de rede de distribuição de água, sendo que, na sede, a cobertura é mais abrangente e atende uma maior proporção da população. Já nas áreas rurais tanto da sede quanto do distrito, a predominância de abastecimento ocorre por meio de poços profundos, cacimba ou nascente refletindo a escassez de infraestrutura de rede de distribuição nas zonas rurais. Além disso, em algumas regiões do distrito de Sertãozinho de Baixo, o abastecimento é realizado por rios, córregos, lagos e igarapés, indicando o uso de fontes hídricas naturais para o suprimento de água, especialmente em áreas mais afastadas e com menos acesso a soluções estruturadas.

No município de Maraial, tanto a zona urbana da sede quanto o distrito de Sertãozinho de Baixo contam com rede de esgoto, sendo que a cobertura no distrito é menor em comparação com a sede. No entanto, nas áreas rurais e em alguns locais da zona urbana, a destinação do esgoto é feita de forma inadequada, utilizando fossas sépticas ou rudimentares, além de sistemas alternativos como rios, lagos e até valas. Em certas regiões mais afastadas da sede dos distritos, a destinação de esgoto é inexistente ou feita de forma precária, o que compromete a saúde pública e a qualidade ambiental.

Em Maraial, a drenagem urbana é limitada e desigual entre a sede e o distrito de Sertãozinho de Baixo. A sede conta com uma rede viária de pavimentação mais abrangente, o que ajuda a melhorar o escoamento das águas pluviais em algumas partes. No entanto, há ainda uma grande área não pavimentada, o que pode contribuir para problemas de drenagem em áreas específicas. O distrito de Sertãozinho de Baixo, por sua vez, possui uma rede viária pavimentada muito menor, o que limita ainda mais o controle da drenagem e torna a área mais suscetível a alagamentos e erosões. A falta de infraestrutura adequada de drenagem nas áreas não pavimentadas, tanto na zona urbana quanto rural, demonstra a necessidade urgente de investimento em sistemas de drenagem eficientes para controlar a água das chuvas, especialmente em áreas mais vulneráveis do município.

A coleta de resíduos sólidos no município de Maraial ocorre na zona urbana, tanto na sede quanto no distrito de Sertãozinho de Baixo, mas com uma cobertura limitada. Na zona rural, a destinação do resíduo é majoritariamente feita por queima, sendo uma prática predominante nas áreas mais afastadas. Além disso, há pontos de resíduos jogados em terrenos baldios na zona urbana e rural, o que evidencia a falta de uma gestão eficiente e organizada dos resíduos.

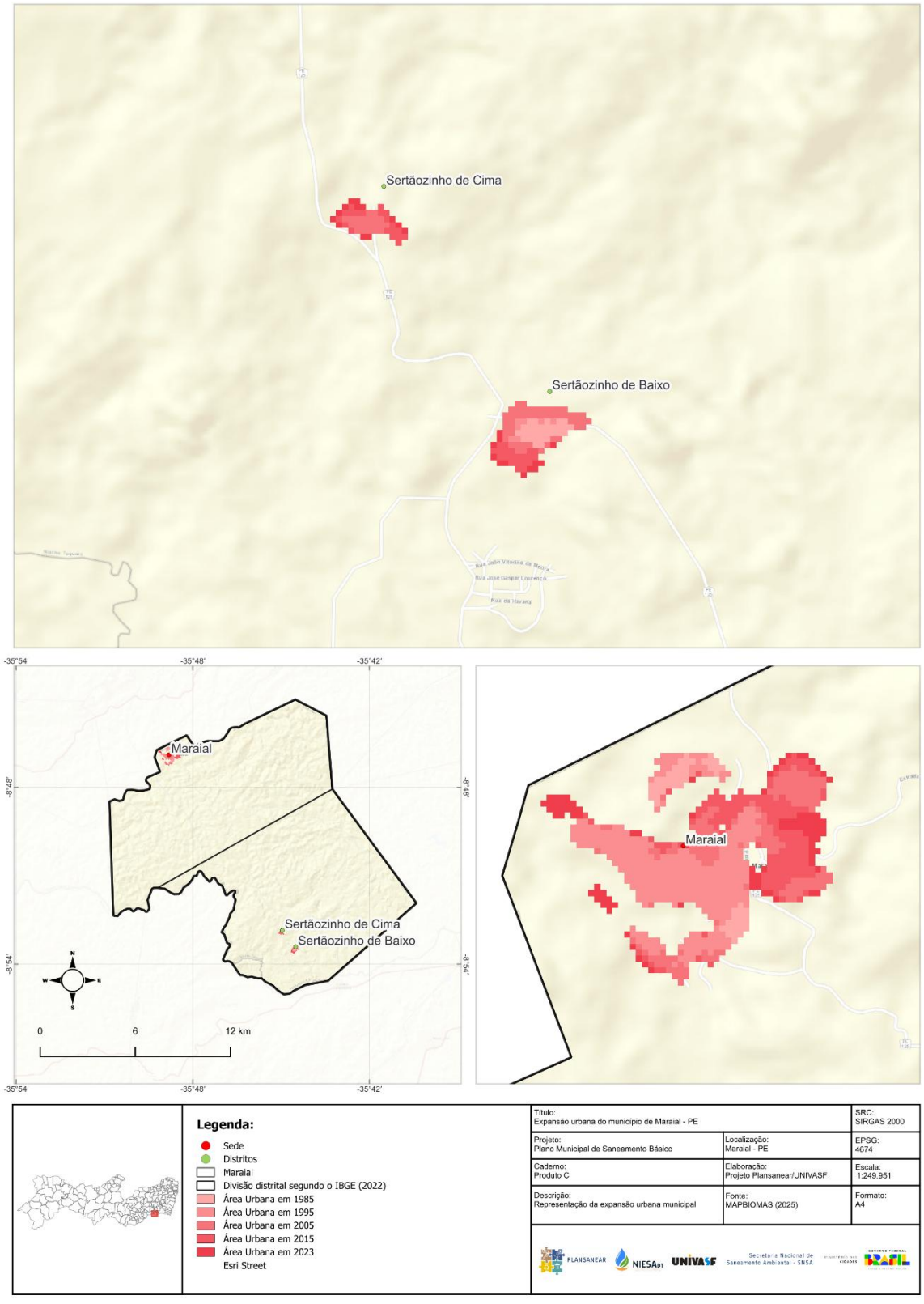
Assim, pode-se concluir que Sertãozinho de Baixo apresenta déficits estruturais de saneamento mais profundos do que os da sede, com água concentrada na sede, esgotamento precário, drenagem insuficiente e resíduos manejados de forma inadequada, demandando ação integrada e faseada para reduzir assimetrias e riscos sanitário-ambientais. Para maior detalhamento dessas especificidades dos eixos do saneamento básico nas zonas urbanas e rurais dos distritos, consultar os capítulos 7, 8, 9 e 10.

Além do componente habitacional, a expansão urbana de Maraial também é influenciada pela distribuição de estabelecimentos comerciais e de serviços. Conforme o Quadro 11, destacam-se 958 unidades voltadas a outras finalidades, categoria que inclui atividades comerciais diversas e serviços, sobretudo concentrados na sede municipal. Essa concentração reforça o papel da sede como polo econômico e administrativo, ao mesmo tempo em que intensifica a pressão sobre a infraestrutura local especialmente abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos.

No caso da localidade Sertãozinho de Cima, ela apresenta expansão lenta, com manchas urbanas pequenas e pouca variação temporal. Essa configuração revela não apenas a limitada dinâmica de urbanização desses núcleos, mas também sua vulnerabilidade socioespacial, marcada pela carência de infraestrutura urbana e serviços públicos essenciais.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível que o Plano Municipal de Saneamento Básico contemple as especificidades territoriais desses núcleos, garantindo planejamento adequado, universalização do acesso ao saneamento e respeito às particularidades ambientais, culturais e socioeconômicas do território.

Figura 38 – Mapa de vetores de crescimento da sede municipal de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4 POLÍTICAS PÚBLICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO BÁSICO

Conforme Bucci (2002), as políticas públicas consistem em arranjos institucionais complexos, compostos por estratégias ou programas de ação governamental, que surgem de processos juridicamente estruturados para alcançar objetivos políticos previamente definidos, utilizando os recursos disponíveis pelo Estado. Nesse contexto, as políticas públicas visam assegurar o acesso universal aos direitos sociais garantidos pela Constituição brasileira.

Políticas públicas englobam o conjunto de ações, objetivos e estratégias desenvolvidas pelos governos, seja em nível nacional, estadual ou municipal, com o intuito de promover o bem-estar da sociedade e atender ao interesse coletivo nas diferentes áreas (Sebrae, 2008). Nesse sentido, a Política Municipal de Saneamento Básico deve ser concebida como um instrumento de planejamento e gestão dos serviços públicos de saneamento, estruturado a partir de princípios e diretrizes que reflitam tanto as demandas sociais quanto os objetivos governamentais (Brasil, 2007).

Entre as políticas que se inter-relacionam diretamente com o saneamento básico, destacam-se as áreas da saúde, meio ambiente, recursos hídricos, política urbana e educação. Essas políticas são fundamentais para a criação de um ambiente propício à implementação eficaz das ações de saneamento básico, pois garantem a integração de estratégias que visam à melhoria das condições de vida da população, à conservação ambiental e à promoção da saúde pública. A articulação dessas áreas é crucial para o fortalecimento da infraestrutura e dos serviços necessários para alcançar a universalização do acesso ao saneamento e a sustentabilidade dos recursos naturais.

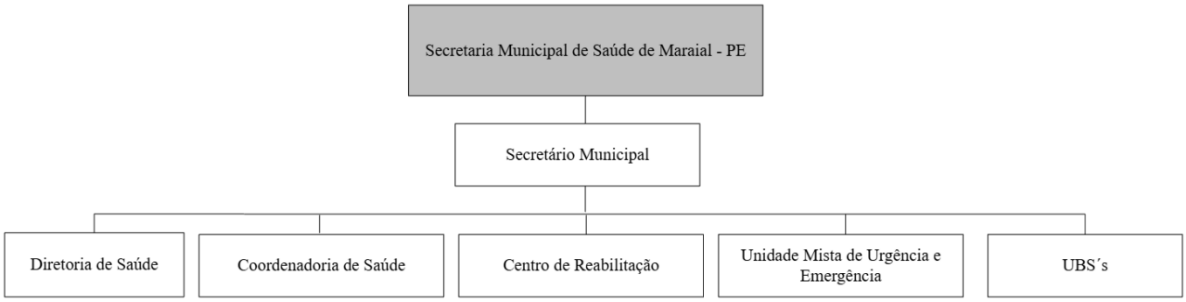
O município de Maraial ainda não possui implementada uma política de saneamento básico formalizada, ou de áreas correlatas, o que representa um desafio significativo para a gestão dos serviços essenciais nessa área. Apesar disso, o município conta com a existência de Planos Municipais de Educação e Saúde, que abordam questões relevantes para o desenvolvimento social e a qualidade de vida da população. Esses planos desempenham um papel importante ao tratar de temas como a promoção da saúde, o acesso à educação e o desenvolvimento de estratégias de participação social, que são fundamentais para criar um ambiente mais favorável à implementação de políticas públicas integradas, incluindo o saneamento básico.

5.4.1 Saúde

5.4.1.1 Estrutura Organizacional

A Secretaria Municipal de Saúde Pública de Maraial – PE tem por finalidade planejar, executar e gerir os serviços de saúde em consonância com os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS), buscando excelência nas ações direcionadas à integridade na saúde e qualidade de vida dos munícipes. A seguir, a Figura 39 apresenta a estrutura organizacional.

Figura 39 – Organograma da Secretaria de Saúde do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4.1.2 Plano Municipal de Saúde

De acordo com a Portaria n.º 2.135, de 25 de setembro de 2013, o Plano de Saúde, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), é um instrumento de gestão fundamental, que, baseado em uma análise situacional, define as intenções e os resultados a serem alcançados ao longo de quatro anos. Esses resultados são expressos por meio de objetivos, diretrizes e metas, com o propósito de otimizar a organização e a efetividade dos serviços de saúde (Brasil, 2013).

Nesse contexto, o Plano Municipal de Saúde (PMS), além de ser uma exigência legal, também desempenha um papel estratégico na consolidação do SUS. Através deste plano, a Secretaria Municipal de Saúde define as diretrizes e estratégias necessárias para cumprir sua missão, estabelecendo um caminho claro e orientado para a melhoria contínua da saúde pública no município.

No município de Maraial – PE, o Plano Municipal de Saúde (PMS) foi elaborado para o quadriênio 2022–2025, tendo como objetivo sistematizar e tornar públicas as diretrizes, metas e ações da Secretaria Municipal de Saúde, favorecendo o acompanhamento e o debate qualificado das políticas de saúde por gestores, trabalhadores e usuários do SUS. A elaboração do plano considerou as reflexões técnicas da equipe gestora, as deliberações da Conferência Municipal de Saúde, os planos de governo e as pactuações interfederativas vigentes.

Na caracterização geral do município, o PMS destaca aspectos socioeconômicos e demográficos relevantes, como as vulnerabilidades associadas ao baixo desenvolvimento social e às condições de vida da população. Embora o documento não apresente detalhamento atualizado do IDHM, reforça a presença de desigualdades sociais que impactam diretamente a situação de saúde. Além disso, o plano reconhece a importância dos determinantes ambientais, como saneamento, qualidade da água, manejo de resíduos e condições domiciliares, para a ocorrência de agravos transmissíveis e para a efetividade das ações de promoção da saúde.

Ainda que o saneamento básico não figure como eixo estruturante do PMS, a Diretriz nº 2 – Redução dos riscos e agravos à saúde da população por meio das ações de promoção e vigilância em saúde integra objetivos e metas que dialogam diretamente com as condições ambientais do território. Entre eles, destacam-se as ações de vigilância epidemiológica e ambiental, o controle de doenças de transmissão hídrica e vetorial, o monitoramento da qualidade da água e o fortalecimento das ações intersetoriais voltadas à melhoria da qualidade de vida.

A relação entre o Plano Municipal de Saúde (PMS) e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é de interdependência e colaboração, uma vez que ambos abordam aspectos fundamentais para a qualidade de vida da população e a promoção da saúde pública. A seguir, o quadro resumo (

Quadro 13) contendo os principais objetivos e diretrizes estabelecidos no PMS de Maraial – PE que estão relacionadas ao saneamento básico.

Quadro 13 – Objetivos e diretrizes previstas no PMS de Maraial – PE relacionadas ao saneamento básico

Nº do eixo	Descrição do eixo	Objetivo	Diretriz
1	Atenção primária à saúde	Ampliar o acesso aos serviços de saúde e fortalecer a atenção básica; ampliar o acesso aos serviços de saúde e fortalecer a atenção básica.	Gestão da atenção integral à saúde.
2	Média e Alta Complexidade	Ampliar o acesso aos serviços de saúde e fortalecer a atenção básica - Aumentar em 10% a oferta de procedimentos ambulatoriais de média complexidade pactuada; garantir a referência de procedimentos ambulatoriais e clínico- cirúrgicos de alta complexidade através dos contratos de meta firmado de forma regionalizada.	Gestão da atenção integral à saúde.
3	Vigilância em Saúde	Fortalecer a promoção e vigilância em saúde, implementando ações para a redução das desigualdades sociais e a melhora da qualidade de vida dos munícipes.	Redução dos riscos e agravos à saúde da população por meio das ações de promoção e vigilância em saúde.
4	Assistência Farmacêutica	Implementar e qualificar a Política e a Gestão da Assistência Farmacêutica no município, com foco no uso racional de medicamentos e na avaliação das demandas dos serviços de saúde.	Garantia da assistência farmacêutica no âmbito do SUS no município de Maraial.
5	Gestão do SUS	Executar, instrumentalizar, implementar e qualificar o Processo de Planejamento Integrado no SUS no município de Maraial; Implementar e qualificar a Gestão da Informação e Informática.	Implementação de novo modelo de gestão, centrados no planejamento integrado, na informação em saúde, na intersetorialidade e na relação interfederativa, com foco em resultados e em um financiamento estável.

Nº do eixo	Descrição do eixo	Objetivo	Diretriz
6	Controle e participação social	Implementar a dinâmica de planejamento local em 100% das Unidades Básicas de Saúde baseada nos princípios da gestão democrática e participativa, estabelecendo-se a diretiva das programações locais, com avaliação sistemática e incremento do controle social.	Implementação de novo modelo de gestão, centrados no planejamento integrado, na informação em saúde, na intersetorialidade e na relação interfederativa, com foco em resultados e em um financiamento estável.

Fonte: Prefeitura Municipal de Maraial – PE (2021).

A análise das diretrizes e objetivos do Plano Municipal de Saúde (PMS) de Maraial – PE evidencia uma relação direta com os quatro componentes do saneamento básico. As diretrizes voltadas à atenção primária, bem como à atenção de média e alta complexidade, reforçam que a ampliação do acesso aos serviços de saúde e a qualificação da assistência exigem condições adequadas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. A ausência ou precariedade desses serviços potencializa a incidência de doenças de veiculação hídrica, infecções intestinais, arboviroses e outras enfermidades, o que, por sua vez, aumenta a demanda sobre os serviços de saúde e eleva os custos assistenciais (Lopes e Soares, 2024).

No eixo de Vigilância em Saúde, o plano destaca ações de promoção, monitoramento e prevenção capazes de reduzir desigualdades e melhorar a qualidade de vida da população. Essas atividades, por sua natureza, dependem de informações contínuas sobre a qualidade da água consumida, a gestão de resíduos, o controle de vetores e os riscos ambientais presentes no território. Assim, evidencia-se a integração necessária entre vigilância sanitária, epidemiológica e ambiental e os indicadores de saneamento, reforçando que políticas de saúde efetivas pressupõem infraestrutura ambiental mínima.

Por outro lado, diretrizes orientadas à assistência farmacêutica, à gestão do SUS e ao controle e participação social estabelecem relações indiretas, porém igualmente fundamentais, com o saneamento básico. A garantia do uso racional de medicamentos e a redução da sobrecarga nos serviços de saúde dependem de estratégias preventivas, nas quais o saneamento constitui componente essencial. De modo semelhante, o fortalecimento da gestão integrada favorece um planejamento orçamentário mais eficiente, permitindo a priorização de ações estruturantes que reduzam a ocorrência de agravos evitáveis. Ademais, a ampliação dos mecanismos de controle social contribui para que a população participe de forma ativa na identificação e no relato de problemas relacionados à água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana, promovendo maior transparência e corresponsabilização.

Dessa forma, as diretrizes e objetivos do PMS de Maraial, devem ser compreendidos não apenas como instrumentos de organização da política de saúde, mas como componentes complementares ao Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Tal relação reforça a necessidade de uma abordagem intersetorial, capaz de integrar saúde, meio ambiente e planejamento urbano para promover a proteção coletiva, a redução de riscos ambientais e a sustentabilidade das ações públicas no território.

5.4.1.3 Conselho Municipal de Saúde

O Conselho Municipal de Saúde é a instância de controle social da respectiva política pública, de caráter deliberativo, com fundo especial para alocação de recursos federais, estaduais e municipais. No município de Maraial – PE, o Conselho foi instituído pela Lei nº 895/91, de 04 de novembro de 1991, como um órgão permanente, deliberativo e normativo do SUS no âmbito municipal, que têm por competência formular estratégias e controlar a execução da política de saúde do município.

A organização do Conselho segue o princípio da representação paritária, contemplando segmentos de usuários, trabalhadores da saúde, gestores e prestadores de serviços. Embora não haja informações oficiais atualizadas sobre o número exato de membros ou sobre a composição específica da atual gestão, o colegiado é tradicionalmente formado por representantes titulares e suplentes desses segmentos, garantindo participação social ampla e plural na tomada de decisões sobre a saúde municipal.

O mandato dos conselheiros é de dois anos, com possibilidade de recondução, sendo considerado de alta relevância pública e não remunerado. O exercício da função está condicionado à assiduidade mínima, sob pena de perda do mandato em caso de ausências injustificadas.

Esse Conselho realiza reuniões mensalmente, com a possibilidade de convocações extraordinárias, e suas deliberações se dão por maioria simples dos presentes. Os temas discutidos estão relacionados às competências do Conselho, e alguns deles se relacionam com o saneamento básico, como a articulação de ações de vigilância em saúde ambiental, controle social e promoção da saúde preventiva. Esses temas estão diretamente relacionados com o acompanhamento das condições sanitárias, o controle de doenças relacionados à falta de saneamento, a promoção de ações educativas que incentivem a higiene, a destinação adequada de resíduos e uso consciente da água.

5.4.1.4 Infraestrutura física da saúde no município

O levantamento da rede de saúde é essencial para identificar as demandas relacionadas aos serviços de saneamento básico como, por exemplo, a gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), o fornecimento de água potável para consumidores especiais e, consequentemente, a geração de efluentes. Esses dados são cruciais para o planejamento e a implementação de soluções eficientes que garantam a sustentabilidade e a qualidade dos

serviços prestados, minimizando impactos ambientais e promovendo a saúde pública de forma integrada.

De acordo com o DataSUS, o município de Maraial – PE conta com 11 estabelecimentos de saúde sob gestão municipal. A Tabela 29 disponibiliza a distribuição de alguns desses estabelecimentos no município.

Tabela 29 – Tipos de estabelecimento de saúde administrados pelo Município de Maraial – PE

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Unidade Básica de Saúde	6
Central de Gestão em Saúde	1
Central de Regulação	0
Central de Abastecimento	1
Central de Transplante	0
Hospital	1
Centro de Assistência Obstétrica e Neonatal Normal	0
Pronto Atendimento	0
Farmácia	0
Unidade de Atenção Hematológica e/ou Hemoterápica	0
Núcleo de Telessaúde	0
Unidade de Atenção Domiciliar	0
Polo de Prevenção de Doenças e Agravos e Promoção da Saúde	0
Casas de Apoio a Saúde	0
Unidade de Reabilitação	1
Ambulatório	0
Unidade de Atenção Psicossocial	0
Unidade de Apoio Diagnóstico	0
Unidade de Terapias Especiais	0
Laboratório de Prótese Dentária	0
Unidade de Vigilância de Zoonoses	0
Laboratório de Saúde Pública	0

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Centro de Referência em Saúde do Trabalhador	0
Serviço de Verificação de Óbito	0
Centro de Imunização	0
Outros	1
Total	11

Fonte: Adaptado de DATASUS/CNES (2025).

Os endereços de alguns dos estabelecimentos supracitados são apresentados no Quadro 14.

Quadro 14 – Descrição dos estabelecimentos de saúde do Município de Maraial – PE

Identificação	Endereço
Laboratório de Prótese Dentária	Abdias Viana, 121, Centro, 55405000
Posto de Saúde de Sertãozinho de Cima	Rua Manoel Brasilino, S/N, Sertãozinho de Cima, 55405000
Posto de Saúde da Família I	Rua Dr. José Higino, 100, Anexo A, Centro, 55405000
Centro de Saúde de Maraial	Rua Dr. José Higino, 47, Centro, 55405000
Equipe de Multiprofissionais Wilson Nunes Viana	Rua Dr. José Higino, 47, Centro, 55405000
Central de Rede de Frio de Maraial	Dr. José Higino, S/N, Centro, 55405000
Posto de Saúde da Família II	Av. Manoel Azevedo, S/N, Centro, 55405000
Posto de Saúde da Família III	Praça Nossa Senhora da Conceição, S/N, Sertãozinho de Baixo, Zona Rural, 55405000
Secretaria Municipal de Saúde de Maraial	Rua Floriano Peixoto, S/N, Casa, Centro, 55405000
Posto de Vigilância Sanitária	Rua Floriano Peixoto, S/N, Centro, 55405000
Casa de Saúde e Maternidade Elza M. S. Barros Diniz	Rua Floriano Peixoto, S/N, Centro, 55405000

Fonte: Adaptado de DATASUS/CNES (2025).

Os estabelecimentos de saúde de Maraial – PE estão distribuídos entre as zonas urbana e rural, com o objetivo de garantir cobertura à população residente. No núcleo urbano,

concentrados principalmente na Rua Dr. José Higino e na Rua Floriano Peixoto, localizam-se serviços como o Centro de Saúde de Maraial, o Posto de Saúde da Família I, o Posto de Saúde da Família II, a Secretaria Municipal de Saúde, o Posto de Vigilância Sanitária, a Casa de Saúde e Maternidade Elza M. S. Barros Diniz e a Central de Rede de Frio. Já na zona rural, unidades como o Posto de Saúde de Sertãozinho de Cima e o Posto de Saúde da Família III, situado em Sertãozinho de Baixo, asseguram assistência às comunidades mais afastadas e fortalecem o acesso à atenção básica.

O município também dispõe de serviços complementares, como o Laboratório de Prótese Dentária e a Equipe Multiprofissional Wilson Nunes Viana, voltados ao apoio diagnóstico e às ações multidisciplinares em saúde. Além disso, a Central de Rede de Frio exerce papel fundamental na logística de imunização, garantindo o armazenamento e a distribuição das vacinas utilizadas na rede municipal. Algumas infraestruturas de Maraial – PE estão ilustradas na Figura 40.

Figura 40 – Registros fotográficos de algumas infraestruturas de saúde do município de Maraial – PE

(a) Posto de Saúde PSF III de Sertãozinho de Cima (b) Posto de Saúde da Família I

Fonte: Google Earth/PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Com relação à oferta de leitos no ano de 2025, o município dispõe de 13 leitos de internação, sendo 4 clínicos, 7 obstétricos e 2 pediátricos, conforme apresentado na Tabela 30. Considerando a população residente estimada em 9.432 habitantes (IBGE, 2022), obtém-se a relação de 1,38 leito por 1.000 habitantes. Esse índice é inferior à média estadual, de 2,43 leitos por 1.000 habitantes, e à média nacional, de 2,15 leitos por 1.000 habitantes.

Tabela 30 – Leitos de internação no Município de Maraial – PE

Categoria de Leito	Maraial		Pernambuco		Brasil	
	Existente	SUS	Existente	SUS	Existente	SUS
Cirúrgico	-	-	6.165	4.249	123.759	81.065
Clínico	4	4	9.110	6.479	176.487	123.895
Obstétrico	7	7	2.485	2.018	49.928	37.874
Pediátrico	2	2	2.591	2.161	46.552	36.563
Outra Especialidades	-	-	2.266	998	46.081	28.642
Hospital Dia	-	-	555	285	14.680	6.744
Complementar	-	-	-	-	-	-
Total	13	13	23.172	16.190	457.487	314.783
Leito/1.000 habitantes	1,38	1,38	2,43	1,70	2,15	1,48

Fonte: Adaptado de DATASUS/CNES (2025).

Quanto à gestão dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS), a Secretaria Municipal de Saúde é a responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das unidades públicas de saúde. Para assegurar o manejo adequado, a Administração Municipal firmou contrato com empresa terceirizada. O objeto da contratação contempla as etapas de coleta, transporte, acondicionamento, tratamento por autoclavagem, descaracterização por moagem e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos hospitalares, em conformidade com as normas sanitárias e ambientais vigentes.

5.4.1.5 Recursos Humanos

Os profissionais que atuam nas unidades de saúde desempenham um papel muito importante na promoção da saúde, prevenção de doenças e na gestão da saúde pública de uma comunidade. São esses profissionais que, por meio de ações primárias e preventivas, atuam na linha de frente do SUS, oferecendo cuidados essenciais para a população, em um contexto mais próximo da realidade do paciente.

A Tabela 31 mostra a quantidade de profissionais por tipo de estabelecimento de saúde em Maraial – PE.

Tabela 31 – Profissionais por tipo de estabelecimento de saúde no Município de Maraial – PE

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Unidade Básica de Saúde	51
Central de Gestão em Saúde	17
Central de Regulação	-
Central de Abastecimento	-
Central de Transplante	-
Hospital	-
Centro de Assistência Obstétrica e Neonatal Normal	-
Pronto Atendimento	-
Farmácia	-
Unidade de Atenção Hematológica e/ou Hemoterápica	-
Núcleo de Telessaúde	-
Unidade de Atenção Domiciliar	-
Polo de Prevenção de Doenças e Agravos e Promoção da Saúde	-
Unidade de Atenção Psicossocial	-
Unidade de Apoio Diagnóstico	1
Laboratório de Saúde Pública	-
Centro de Referência em Saúde do Trabalhador	-
Centro de Imunização	-
Outros	44
Total	113

Fonte: Adaptado de DATASUS (2025).

Com base na Tabela 31, Maraial – PE possui 113 profissionais de saúde distribuídos em diferentes tipos de estabelecimentos, com destaque para 51 nas Unidades Básicas e 17 profissionais na Gestão Geral da Saúde. Essa estrutura evidencia a importância do saneamento básico, pois a eficiência dos serviços de saúde depende da oferta adequada de água potável, do tratamento de esgoto, da gestão correta dos resíduos sólidos e do manejo das águas pluviais. Deficiências nessas áreas elevam os riscos de doenças de veiculação hídrica e aumentam a

demanda por atendimentos, impactando diretamente a capacidade de resposta da rede municipal de saúde.

5.4.1.6 Doenças relacionadas ao Saneamento

A transição demográfica e territorial da população brasileira, que antes era majoritariamente rural e atualmente se concentra nas áreas urbanas, contribuiu para a intensificação e urbanização de diversos agravos à saúde. Os déficits históricos em saneamento básico no Brasil, especialmente nos centros urbanos, comprometem significativamente a qualidade de vida da população e o equilíbrio ambiental. Situações como a ocorrência de enchentes, o descarte inadequado de resíduos sólidos, contaminação de corpos hídricos e o consumo de água sem tratamento adequado estão diretamente associadas à proliferação e doenças.

Em Maraial – PE, as ações de vigilância sanitária são responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde. Embora o município não possua uma legislação específica para regulamentar essa área, diversas iniciativas voltadas à promoção e prevenção em saúde são realizadas, como palestras educativas em escolas, comunidades e feiras de saúde.

No que diz respeito à qualidade da água, Maraial - PE não dispõe de um plano próprio de amostragem para controle e vigilância para cada Sistema de Abastecimento de Água (SAA) e Solução Alternativa Coletiva (SAC) existente no município. Desta forma, o controle de qualidade da água é realizado conforme estabelecido pela III° Gerência Regional de Saúde (GERES) do Estado de Pernambuco, que segue as diretrizes da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, conforme a Portaria GM/MS 888/2021. No âmbito deste planejamento, são realizadas análises mensais de até 9 amostras de pontos específicos de abastecimento de água, as quais são encaminhadas para o Laboratório da III^{a} GERES. Dentro das ações executadas, as amostras coletadas são analisadas quanto aos parâmetros de residual desinfetante, coliformes totais, *E. coli*, turbidez e fluoreto.

A elaboração e implementação efetiva de um plano de amostragem específico para cada SAA e SAC no município enfrenta obstáculos significativos. A falta de profissionais técnicos qualificados, de infraestrutura adequada, de um laboratório estruturado e da logística necessária para a coleta, armazenamento e transporte das amostras comprometem a viabilidade da execução do plano de amostragem em conformidade com as diretrizes da Portaria GM/MS nº 888/2021. Adicionalmente, o tempo necessário para a realização das análises também limita a eficácia do monitoramento da qualidade da água.

Em relação às notificações e ao encaminhamento dos resultados das análises, a Vigilância Sanitária de Maraial – PE notifica os prestadores de serviço de abastecimento de água, no caso de não conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS nº 888/2021, conforme especificado no artigo 44 da referida norma.

A ausência de um plano de amostragem regular e de encaminhamentos consistentes à autoridade sanitária compromete a eficácia das ações de vigilância, dificultando a detecção de riscos e o controle sanitário dos sistemas de abastecimento de água. Nesse contexto, o município de Maraial – PE reconhece a importância da segurança hídrica e da proteção da saúde pública, considerando essenciais a definição da frequência das coletas, os parâmetros a serem analisados e os pontos de coleta necessários para o monitoramento sistemático da água distribuída à população. Nesse sentido, perspectivas para o preenchimento dessa lacuna e o aprimoramento do acompanhamento da qualidade da água serão desenvolvidas, com base nas ações previstas no prognóstico realizado no Produto D, visando conformidade com a portaria GM/MS nº 888/2021.

Apesar dos avanços obtidos no controle de doenças transmitidas por vetores, tais doenças ainda representam um dos principais desafios de saúde pública no Brasil (Almeida et al., 2024). Entre as principais Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAIs), destacam-se a leptospirose, esquistossomose, arboviroses, febre amarela e malária.

5.4.1.6.1 Leptospirose

A leptospirose é uma zoonose de larga distribuição geográfica no país e, tem como agente etiológico a bactéria do gênero *Leptospira*. A infecção é sistêmica e provoca no homem um quadro agudo caracterizado por intensa vasculite (Ministério da Saúde, 2005).

A falta de infraestrutura adequada em saneamento básico, especialmente no que diz respeito ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, está diretamente relacionada ao aumento do risco de surtos de doenças infecciosas, como a leptospirose. A ausência de tratamento adequado de esgoto e a deficiência na gestão de resíduos geram ambientes propícios para a proliferação de roedores, que são os principais vetores da *Leptospira* (*Ibid.*).

Quando as águas pluviais, frequentemente contaminadas por esgoto a céu aberto e demais resíduos, se acumulam em áreas urbanas e rurais sem drenagem eficiente, o risco de contato humano com a urina de roedores também aumenta, favorecendo a disseminação da doença. Assim, a implementação de sistemas adequados de saneamento básico é fundamental

para a prevenção de surtos de leptospirose e outras enfermidades, proporcionando ambientes mais saudáveis e diminuindo o impacto das condições sanitárias precárias na saúde pública.

De acordo com o Sistema de Informação de Agravos de Notificações (SINAN, 2025), na série histórica de 2015 a 2024, não foram notificados casos de leptospirose no município de Maraial – PE, conforme pode-se observar na Tabela 32. Nesse contexto, investir em saneamento básico é essencial para prevenir doenças como a leptospirose e garantir melhores condições de vida.

Tabela 32 – Casos de leptospirose notificados em Maraial e no Estado de Pernambuco – 2015 a 2024

Ano	Pernambuco			Maraial		
	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.
2015	9.213.107	141	1,53	11.427	-	-
2016	9.262.684	158	1,71	11.195	-	-
2017	9.304.183	219	2,35	10.955	-	-
2018	9.348.293	211	2,26	10.718	-	-
2019	9.396.505	252	2,68	10.496	-	-
2020	9.438.962	80	0,85	10.280	-	-
2021	9.470.176	140	1,48	10.049	-	-
2022	9.493.026	564	5,94	9.835	-	-
2023	9.514.483	228	2,40	9.623	-	-
2024	9.539.029	222	2,33	9.432	-	-
TOTAL		2.215	2,36		0	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2025); SINAN (2025).

A Tabela 32 também evidencia que, enquanto o Estado de Pernambuco apresentou variações expressivas nos casos de leptospirose entre 2015 e 2024, com aumento notável em 2022, quando a taxa estadual atingiu 5,94 casos por 100 mil habitantes, Maraial manteve-se sem registros da doença. O aumento estadual está associado a condições ambientais adversas, como chuvas intensas, alagamentos e falhas na drenagem urbana, fatores conhecidos por facilitar a proliferação de roedores e o contato humano com água contaminada.

As ações e serviços de saneamento, como a melhoria da drenagem de águas pluviais, o tratamento adequado do esgoto e o controle dos resíduos sólidos, são fundamentais para reduzir

o risco de surtos de leptospirose e outras doenças infecciosas. A falta de infraestrutura de saneamento, especialmente em municípios como Maraial, pode dificultar a prevenção e o controle da doença, agravando condições ambientais e ampliando a vulnerabilidade da população. Portanto, é essencial integrar políticas de saúde pública com ações de saneamento, promovendo não apenas a redução da incidência de doenças, mas também a melhoria das condições ambientais e de vida da população, especialmente nas áreas mais carentes.

5.4.1.6.2 Esquistossomose

A esquistossomose, popularmente conhecida por Barriga D'água, tem como agente etiológico o *Schistosoma mansoni*, um helminto da classe dos *Trematoda*, família *Schistossomatidae* e gênero *Schistosoma* (Ministério da Saúde [s.d.]). O ciclo da doença envolve dois hospedeiros: o intermediário (o caramujo) e um definitivo (o ser humano). É no corpo do hospedeiro definitivo que o parasita evolui para a forma adulta. Por meio das fezes do hospedeiro definitivo, os ovos do parasita são liberados para o meio ambiente, que eclodem em contato com a água liberando larvas (miracídio), forma infecciosa para os caramujos (*Ibid*.).

Portanto, no que compete ao saneamento básico, a ocorrência dessa doença possui relação direta com a prestação inadequada do esgotamento sanitário revelada na ausência de coleta e de tratamento do esgoto que acaba contaminando os rios de água doce, locais onde esses caramujos se desenvolvem. Aliado a isso, a falta ou a baixa oferta de água no domicílio leva muitas pessoas a irem buscá-la nesses corpos hídricos possivelmente contaminados, ocorrendo, assim, a infecção (*Ibid*.). Para o controle da esquistossomose foi criado um Programa de Controle de Esquistossomose (PCE), o qual realiza a distribuição e recolhimento dos coletores com as amostras de fezes para análise laboratorial. Os pacientes que testarem positivo são encaminhados para a Unidade de Saúde do bairro do paciente para consulta com o médico e solicitação para medicação necessária para o tratamento do paciente.

A Tabela 33 compara os dados de população entre 2015 e 2024, estimados anualmente pelo IBGE, com a quantidade de casos de esquistossomose positivos no Estado de Pernambuco e no município de Maraial no mesmo período.

Tabela 33 – Casos positivos de esquistossomose, segundo o PCE no município de Maraial – PE (2015-2024)

Ano	Pernambuco			Maraial		
	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.
2015	9.213.107	391	4,24	11.427	-	-

Ano	Pernambuco			Maraial		
	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.	População	Casos Notificados	CI/100 mil Hab.
2016	9.262.684	227	2,45	11.195	-	-
2017	9.304.183	240	2,58	10.955	-	-
2018	9.348.293	177	1,89	10.718	-	-
2019	9.396.505	157	1,67	10.496	-	-
2020	9.438.962	126	1,33	10.280	-	-
2021	9.470.176	202	2,13	10.049	-	-
2022	9.493.026	163	1,72	9.835	-	-
2023	9.514.483	163	1,71	9.623	-	-
2024	9.539.029	185	1,94	9.432	-	-
TOTAL		2.031	2,16		0	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2025); SINAN (2025).

Desta forma, observa-se que o Estado de Pernambuco apresentou, ao longo dos anos, um total de 2.031 notificações de esquistossomose, com variação anual e maior concentração em 2015 (391 casos). Já no município de Maraial, não foram registrados casos no SINAN entre 2015 e 2024.

Ainda, a Secretaria Municipal de Saúde informou que, em 2025, houve 15 notificações de esquistossomose, registradas em áreas ribeirinhas e na zona rural, conforme dados repassados pela Vigilância Epidemiológica via SINAN e CIEVS. Esses casos foram acompanhados e tratados oportunamente, com adoção das medidas preconizadas para controle da doença.

O baixo número de casos de esquistossomose no município de Maraial pode estar relacionado a diferentes fatores. Embora, em alguma medida, possa refletir ações de prevenção e controle em saúde e saneamento, essa hipótese deve ser analisada com cautela. Nesse contexto, também se destaca a possibilidade de subnotificação, bem como limitações na detecção, no diagnóstico e no registro dos casos, aspectos que podem contribuir para a redução aparente da ocorrência da doença no município. A esquistossomose é uma doença diretamente associada à contaminação hídrica, frequentemente em áreas com saneamento deficiente, onde a água contaminada com ovos do parasita pode se proliferar. A implementação de sistemas de abastecimento de água potável e o controle da poluição dos corpos d'água são fundamentais na

prevenção da doença, evidenciando a interdependência entre condições ambientais adequadas e a promoção de saúde pública, onde o saneamento atua como um fator crítico na mitigação de riscos sanitários.

5.4.1.6.3 Dengue, Febre *Chikungunya* e *Zika* Vírus

De acordo com o Ministério da Saúde [s.d.], as arboviroses constituem um conjunto de enfermidades virais transmitidas predominantemente por artrópodes hematófagos, notadamente mosquitos e carrapatos. Esses organismos atuam como vetores ao se infectarem durante a hematofagia em indivíduos previamente infectados possibilitando, em seguida, a transmissão do agente viral a novos hospedeiros durante subsequentes repastos sanguíneos.

Entre os vetores, destaca-se o mosquito *Aedes aegypti*, principal responsável pela disseminação de arbovírus como o vírus *zika*, o vírus *chikungunya* e o vírus da dengue. A proliferação dessa espécie é intensificada em ambientes com acúmulo de água e sob condições de elevada temperatura, fatores que favorecem a eclosão dos ovos e o desenvolvimento larvário. Sua ocorrência é mais frequente em áreas urbanas, especialmente em regiões caracterizadas por elevada densidade populacional e ocupação desordenada, onde as fêmeas encontram maior disponibilidade de hospedeiros humanos para a alimentação sanguínea, bem como locais propícios para oviposição (*Ibid*.).

A frequente intermitência ou mesmo a inexistência do serviço de abastecimento pode fazer com que a população de determinadas localidades armazene água em recipientes, como bacias ou vasilhames, e esses podem vir a se tornar possíveis criadouros de insetos vetores como o *Aedes aegypti*, o que pode corroborar com o aumento da incidência de casos de *zika*, febre *chikungunya* e dengue (Silva e Barbosa, 2020).

Porém, é importante salientar que esses fatores não são os únicos que influenciam na dinâmica da circulação viral, devem ser incluídos também a forma com que se organiza o espaço geográfico dos centros urbanos, bem como o modo de vida dos indivíduos e seus reflexos no ambiente, que podem criar as condições propicias para a proliferação dos vetores (Teixeira, Barreto, Guerra, 1999). Os autores reforçam que essas condições propicias podem ocorrer tanto em locais onde as condições sanitárias são deficientes, quanto em outros, onde se considera que existe adequada infraestrutura de saneamento básico.

Segundo os dados registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Brasil, no município de Maraial – PE foram notificados 38 casos de dengue no período de 2015 a 2024, sendo que 28,9% deles foram notificados no ano de 2024, conforme pode-se observar na Tabela 34.

Tabela 34 – Número de notificações de dengue no município de Maraial (2015-2024)

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	11.427	-	-
2016	11.195	-	-
2017	10.955	1	9,13
2018	10.718	-	-
2019	10.496	2	19,05
2020	10.280	11	107,00
2021	10.049	-	-
2022	9.835	-	-
2023	9.623	1	10,39
2024	9.432	23	243,85

Fonte: Adaptado de IBGE (2025), SINAN (2025).

A análise dos dados de dengue em Maraial, apresentados na Tabela 34, evidencia as inter-relações entre saúde pública e condições ambientais, particularmente no que se refere aos serviços de saneamento básico. O aumento no número de notificações de dengue, especialmente em 2020 e 2024, reflete as condições precárias de manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, fatores que favorecem a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. A presença de focos do mosquito está diretamente relacionada à gestão inadequada do saneamento, que inclui a falta de sistemas eficientes de drenagem e o descarte incorreto de resíduos, criando ambientes propensos ao acúmulo de água e ao desenvolvimento do vetor. Desta forma, os registros de casos em Maraial reforçam a importância de ações integradas de saneamento, como a manutenção de sistemas de drenagem, a limpeza de áreas públicas e o controle da água acumulada. A falta de serviços de saneamento adequados compromete não apenas o ambiente, mas também a saúde pública, já que a dengue continua a ser uma das principais doenças relacionadas a condições ambientais inadequadas.

A Tabela 35 apresenta o número de notificações de *chikungunya* registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Brasil (SINAN), no período de 2015 a 2024, no município de Maraial – PE. Verifica-se que o maior número de notificações ocorreu em 2024, com 2 casos registrados, resultando em uma incidência de 21,20 casos por 100 mil habitantes. Em anos anteriores, ocorreram notificações apenas em 2020, com 1 caso, e em 2023, também com 1 caso.

Tabela 35 – Notificações de *chikungunya* no município de Maraial – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	11.427	-	-
2016	11.195	-	-
2017	10.955	-	-
2018	10.718	-	-
2019	10.496	-	-
2020	10.280	1	9,73
2021	10.049	-	-
2022	9.835	-	-
2023	9.623	1	10,39
2024	9.432	2	21,20

Fonte: Adaptado de IBGE (2025), SINAN (2025).

Essa tendência pode ser diretamente relacionada aos serviços de saneamento básico no município, pois a prevenção e controle de doenças vetoriais como a *chikungunya* estão intimamente ligados ao manejo adequado do saneamento. O controle da água acumulada, a manutenção da rede de drenagem e a gestão de resíduos sólidos são ações essenciais para reduzir os criadouros do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da doença. A melhoria do abastecimento de água, a eliminação de pontos de água estagnada e a regularização da coleta de resíduos sólidos têm impacto direto na redução da incidência de doenças, destacando a inter-relação entre as condições ambientais e a saúde pública.

A Tabela 36 apresenta o número de notificações de *zika* vírus registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Brasil, no período de 2015 a 2024, no município de Maraial – PE.

Tabela 36 – Número de notificações de *zika* vírus no município de Maraial – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	11.427	-	-
2016	11.195	-	-
2017	10.955	-	-
2018	10.718	-	-

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2019	10.496	-	-
2020	10.280	-	-
2021	10.049	-	-
2022	9.835	-	-
2023	9.623	-	-
2024	9.432	-	-

Fonte: Adaptado de IBGE (2025), SINAN (2025).

Observa-se que não houve registro de casos em nenhum ano da série histórica, o que indica ausência de transmissão local da doença no período analisado. Essa ausência pode refletir tanto a reduzida circulação viral quanto a eficácia das ações de controle e prevenção implementadas no município.

Ainda, a relação entre os casos *zika* e as ações de saneamento básico é clara, pois o controle de doenças transmitidas por mosquitos, depende diretamente de condições adequadas de saneamento, como o manejo de águas pluviais, o tratamento de esgoto e a coleta de resíduos sólidos. A falta de infraestrutura adequada pode resultar na proliferação de criadouros do *Aedes aegypti*, o mosquito transmissor da doença, o que agrava o quadro de saúde pública. Portanto, ações de saneamento eficazes são essenciais para reduzir o risco de epidemias, melhorando as condições ambientais e promovendo a saúde coletiva.

O município de Maraial – PE ainda carece de dados sistematizados que abrangem todos os bairros e localidades, especialmente no que se refere à notificação de casos de arboviroses, conforme as exigências da notificação compulsória. Importante destacar que as doenças de notificação compulsória estão diretamente relacionadas ao saneamento básico inadequado, configurando-se como indicadores epidemiológicos cruciais que evidenciam a necessidade urgente de ampliação e qualificação das ações e serviços de saneamento básico no território.

O aumento dos agravos e dos casos de arboviroses reflete as condições de acesso à água potável, ao esgotamento sanitário, ao manejo de resíduos sólidos e à drenagem urbana, além de evidenciar as vulnerabilidades socioambientais que demandam uma atuação integrada entre os setores de saúde, meio ambiente e saneamento. Esse panorama exige uma abordagem mais robusta e coordenada para a mitigação dos fatores de risco.

Nesse contexto, é imperativo que a incidência de arboviroses seja mapeada por bairro, a fim de priorizar as áreas mais afetadas e dimensionar adequadamente as ações e investimentos

em saneamento básico. Essas ações devem focar na redução dos vetores, no aprimoramento da drenagem pluvial, na destinação adequada de resíduos sólidos e no fortalecimento das práticas de higiene e manejo ambiental. A sistematização dos dados por bairros e localidades será abordada no âmbito do Produto D, com vistas a garantir uma alocação eficiente de recursos e esforços.

Além disso, serão incorporadas no planejamento prognóstico medidas específicas voltadas ao controle e à prevenção das arboviroses, integrando ações de saneamento, vigilância em saúde e educação ambiental. Programas, projetos e ações voltadas para a promoção da saúde pública, especialmente no controle das doenças vetoriais e na mitigação de riscos sanitários associados às condições ambientais locais, serão articuladas de forma estratégica. Essas iniciativas se apoiarão em dados epidemiológicos atualizados e nas condições sanitárias específicas de Maraial – PE, com o objetivo de promover a saúde, reduzir as desigualdades e garantir a sustentabilidade das intervenções de saneamento no município.

5.4.1.6.4 Febre Amarela

Segundo o Ministério da Saúde [s.d.], a febre amarela é uma doença infecciosa febril aguda, imunoprevenível, de evolução abrupta e gravidade variável, com elevada letalidade nas suas formas graves. Essa arbovirose é causada por um vírus transmitido por mosquitos, e possui dois ciclos de transmissão (urbano e silvestre). No ciclo urbano, a transmissão ocorre a partir de vetores urbanos (*Aedes aegypti*) infectados. No ciclo silvestre, os transmissores são mosquitos com hábitos predominantemente silvestres, sendo os gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* os mais importantes.

Assim como a dengue, *chikungunya* e *zika* vírus, a febre amarela também pode ser transmitida pelo *Aedes aegypti* que possui como um dos fatores agravantes as deficiências das condições de saneamento básico, a saber: deficiência ou inexistência do serviço de abastecimento de água potável, fazendo com que a população precise reservar água de forma inadequada; esgotos a céu aberto formando poças; inexistência de coleta de resíduos sólidos e/ou descaso da população descartando-os de forma inadequada; pontos de alagamento quando chove (Silva e Barbosa, 2020).

A Tabela 37 apresenta o número de notificações de febre amarela registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação do Brasil no período de 2015 a 2024 no município de Maraial – PE. Observa-se que não houve registro de notificações da doença em nenhum dos anos analisados, resultando em incidência acumulada nula ao longo de toda série histórica. Esse

cenário sugere uma situação epidemiológica estável, possivelmente relacionada à eficácia das ações de vigilância e à manutenção de estratégias preventivas no município.

Tabela 37 – Número de notificações de Febre amarela no município de Maraial – PE

Ano	População	Número de notificações	CI/100 mil Hab.
2015	11.427	-	-
2016	11.195	-	-
2017	10.955	-	-
2018	10.718	-	-
2019	10.496	-	-
2020	10.280	-	-
2021	10.049	-	-
2022	9.835	-	-
2023	9.623	-	-
2024	9.432	-	-

Fonte: Adaptado de IBGE (2025), SINAN (2025).

Embora, o município de Maraial não presente notificações, observa-se a necessidade de fortalecer as ações de saneamento básico, pois a febre amarela é uma doença transmitida por mosquitos, e a qualidade ambiental diretamente impacta na proliferação de vetores, como o *Aedes aegypti*. A falta de acesso adequado a serviços de esgotamento sanitário, abastecimento de água potável e manejo de resíduos sólidos pode contribuir para o ambiente propício à propagação da doença, especialmente em áreas com drenagem inadequada e acúmulo de água. O controle e monitoramento de condições sanitárias, portanto, são fundamentais não apenas para prevenir doenças, mas também para garantir um ambiente saudável, refletindo diretamente na redução da incidência de enfermidades como a febre amarela. Assim, a implementação de medidas de saneamento é crucial na gestão da saúde pública, demonstrando a inter-relação entre essas áreas.

5.4.1.6.5 Malária

A malária é uma doença infecciosa febril aguda, causada por protozoários do gênero Plasmodium, transmitidos pela fêmea do mosquito do gênero *Anopheles*, popularmente conhecidos por “carapanã”, “muriçoca”, “sovela”, “mosquito-prego” e “bicuda” (Ministério da Saúde [s.d.]). Os fatores associados à prestação inadequada dos serviços de saneamento básico

que corroboram para a proliferação dessa doença são os mesmos apresentados para o mosquito *Aedes aegypti*, como a criação de ambientes com água parada associadas à irregularidade no fornecimento de água, existência de pontos com acúmulo de resíduos sólidos e formação de poças d'água.

Ainda, segundo a Secretaria de Saúde de Maraial – PE não foram registrados casos de malária no município nos últimos anos.

Ainda, a relação entre os casos de malária e as ações de saneamento básico é direta, pois a doença é transmitida por mosquitos *Anopheles*, que se reproduzem em ambientes com águas paradas. A ausência de sistemas adequados de drenagem, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos facilita o acúmulo de água em locais propícios para a proliferação desses vetores, como fossas, entulhos e recipientes descartados. Além disso, a falta de acesso à água potável e o armazenamento inadequado de água agravam as condições sanitárias e aumentam a exposição à infecção. Portanto, a implementação de ações de saneamento, como o controle de drenagem, o tratamento de esgoto e o manejo adequado de resíduos, contribui significativamente para a redução dos criadouros de mosquitos, diminuindo a incidência de malária e evidenciando a inter-relação entre saúde pública e condições ambientais.

5.4.1.6.6 Doenças Diarreicas Agudas

Segundo o Ministério da Saúde [s.d.], as Doenças Diarreicas Agudas (DDA) correspondem a um grupo de doenças infecciosas gastrointestinais. São caracterizadas por uma síndrome em que há ocorrência de no mínimo três episódios de diarreia aguda em 24 horas, ou seja, diminuição da consistência das fezes e aumento do número de evacuações, quadro que pode ser acompanhado de náusea, vômito, febre e dor abdominal. Em geral, são doenças autolimitadas com duração de até 14 dias.

A ingestão de água contaminada, a pouca disponibilidade de água para higiene pessoal e a falta de acesso ao serviço de coleta de esgotos, contribui para a ocorrência de casos de diarreia, principalmente em crianças na faixa etária de zero a cinco anos, em decorrência de comportamentos de risco associados a fatores fisiológicos, como a imaturidade do sistema imunológico, o que gera sobrecarga volumosa aos serviços de saúde (Sousa, 2013).

Ainda, de acordo com o Sistemas de Informação de Vigilância Epidemiológica - Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA) foram notificados casos de diarreia em crianças por faixa etária no município de Maraial – PE, conforme pode-se verificar na Tabela 38.

Tabela 38 - Número de casos de diarreia em crianças por faixa etária no município Maraial-PE de 2015 – 2024

Ano	População	Número de notificações por faixa etária				CI/100 mil Hab.			
		< 1 ano	1 a 4 anos	5 a 9 anos	10 anos e mais	< 1 ano	1 a 4 anos	5 a 9 anos	10 anos e mais
2015	11.427	16	39	9	119	140,02	341,30	78,76	1041,39
2016	11.195	9	23	24	87	80,39	205,45	214,38	777,13
2017	10.955	22	132	81	334	200,82	1204,93	739,39	3048,84
2018	10.718	15	55	29	203	139,95	513,16	270,57	1894,01
2019	10.496	36	67	30	226	342,99	638,34	285,82	2153,20
2020	10.280	16	36	25	158	155,64	350,19	243,19	1536,96
2021	10.049	33	44	30	125	328,39	437,85	298,54	1243,90
2022	9.835	11	30	21	162	111,85	305,03	213,52	1647,18
2023	9.623	15	51	31	247	155,88	529,98	322,14	2566,77
2024	9.432	27	79	73	489	286,26	837,57	773,96	5184,48

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); IBGE (2025).

A Tabela 38 apresentada evidencia a incidência de casos de diarreia aguda em Maraial – PE e destaca a relevância da relação entre saneamento básico e saúde pública. A presença de índices elevados de notificações, especialmente nos anos mais recentes da série histórica, correlaciona-se com a necessidade urgente de ações no manejo adequado dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos. A persistência desses registros reforça que a ausência de serviços de saneamento adequados pode contribuir para a proliferação de doenças como a diarreia, exacerbando os efeitos de condições ambientais inadequadas, como o saneamento deficitário e a falta de tratamento de águas residuais. As estratégias de saneamento, como o tratamento adequado de água e esgoto, a coleta regular de resíduos e a promoção da higiene básica, são fundamentais para a prevenção de surtos de doenças de veiculação hídrica, como observado na tendência de aumento das notificações nos anos recentes. As ações coordenadas entre saúde pública e saneamento básico são essenciais para reduzir a morbidade relacionada a essas doenças, melhorando, assim, as condições ambientais e de saúde da população local.

Ainda, fatores como a desnutrição está diretamente relacionada à ocorrência de doenças diarreicas e à falta de saneamento básico, formando um ciclo de agravamento mútuo. A ausência de água potável, tratamento de esgoto e gestão adequada de resíduos aumenta a exposição a agentes patogênicos, elevando os casos de diarreia. Esses episódios comprometem a absorção de nutrientes e favorecem quadros de déficit nutricional, especialmente em crianças, que se tornam mais vulneráveis a infecções.

Na Tabela 39 e Tabela 40 são apresentados os índices nutricionais de crianças com até 2 anos de idade no município de Maraial – PE, considerando as relações peso/idade e altura/idade, parâmetros fundamentais para a avaliação do estado nutricional e para a identificação de possíveis déficits de crescimento e desenvolvimento infantil.

Tabela 39 – Índice peso x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Maraial – PE

Ano	Total	Peso muito baixo para a idade		Peso baixo para a idade		Peso adequado para a idade		Peso elevado para a idade	
		Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
2015	122	0	0,00%	2	1,64%	101	82,79%	19	15,57%
2016	246	2	0,81%	3	1,22%	209	84,96%	32	13,01%
2017	175	0	0,00%	1	0,57%	147	84,00%	27	15,43%
2018	196	1	0,51%	3	1,53%	167	85,20%	25	12,76%
2019	199	0	0,00%	4	2,01%	156	78,39%	39	19,60%
2020	129	4	3,10%	5	3,88%	104	80,62%	16	12,40%
2021	202	1	0,50%	3	1,49%	177	87,62%	21	10,40%
2022	179	2	1,12%	5	2,79%	149	83,24%	23	12,85%
2023	199	2	1,01%	5	2,51%	172	86,43%	20	10,05%
2024	230	1	0,43%	3	1,30%	205	89,13%	21	9,13%

Fonte: Adaptado de Brasil (2025).

Tabela 40 – Índice altura x idade de crianças de até 2 anos de 2015 a 2024 no município de Maraial – PE

Ano	Total	Altura muito baixa para a idade		Altura baixa para a idade		Altura adequada para a idade	
		Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
2015	122	12	9,84%	7	5,74%	103	84,43%
2016	246	31	12,60%	18	7,32%	197	80,08%
2017	175	24	13,71%	12	6,86%	139	79,43%
2018	196	20	10,20%	16	8,16%	160	81,63%
2019	199	25	12,56%	13	6,53%	161	80,90%
2020	129	27	20,93%	7	5,43%	95	73,64%
2021	202	16	7,92%	8	3,96%	178	88,12%
2022	179	18	10,06%	5	2,79%	156	87,15%
2023	199	12	6,03%	9	4,52%	178	89,45%
2024	230	13	5,65%	15	6,52%	202	87,83%

Fonte: Adaptado de Brasil (2025).

A análise da Tabela 39 evidencia que, entre os anos de 2015 e 2024, a maioria das crianças de até 2 anos de idade no município de Maraial – PE manteve índices de peso adequados para a idade, variando entre 78,39% (2019) e 89,13% (2024). Apesar da predominância de crianças eutróficas, chama atenção a ocorrência de déficits nutricionais, ainda que em menor proporção: os casos de peso muito baixo para a idade oscilaram entre 0,00% e 3,10%, enquanto os de peso baixo para a idade variaram de 0,57% a 3,88% no período analisado. Por outro lado, observa-se uma tendência relativamente estável de peso elevado para a idade, mantendo índices entre 9,13% e 19,60%.

A Tabela 40 mostra que, entre os anos de 2015 e 2024, a maioria das crianças de até 2 anos de idade no município de Maraial – PE apresentou altura adequada para a idade, com índices variando entre 73,64% (2020) e 89,45% (2023). Apesar dessa predominância, observa-se a persistência de déficits estruturais: os casos de altura muito baixa para a idade oscilaram entre 5,65% e 20,93%, enquanto os de altura baixa para a idade variaram de 2,79% a 8,16% no período analisado.

Os índices de déficits nutricionais e baixa estatura observados nas crianças de até 2 anos em Maraial – PE estão diretamente associados às condições inadequadas de saneamento básico, especialmente à qualidade da água para consumo e às práticas de armazenamento domiciliar. A ocorrência recorrente de doenças diarreicas compromete a absorção de nutrientes, contribuindo para casos de baixo peso e retardo no crescimento infantil. Assim, a ampliação do acesso à água potável, o tratamento adequado de esgoto e a gestão eficiente de resíduos sólidos são fundamentais para reduzir os agravos nutricionais e prevenir impactos negativos no desenvolvimento infantil.

5.4.1.7 Percepção dos Atores Sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico

A avaliação das percepções comunitárias acerca da relação entre saúde e saneamento básico no município de Maraial foi realizada por meio de entrevistas estruturadas, aplicadas com o uso do método de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP), abrangendo os setores de mobilização: Sede (15 participantes), Sertãozinho de Baixo (5) e Sertãozinho de Cima (9). Os resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas com os atores sociais revelam uma incidência de doenças diarreicas e arboviroses (dengue, *zika* e *chikungunya*), identificadas como os agravos de saúde mais recorrentes entre os entrevistados.

Em Sertãozinho de Baixo, nenhum entrevistado relatou ocorrência de diarreia ou casos de arboviroses. Em Sertãozinho de Cima, 5 entrevistados declararam episódios de diarreia e 3

entrevistados relataram arbovirose. Já na Sede Municipal, 2 entrevistados informaram casos de diarreia e 4 entrevistados mencionaram arboviroses. Além desses registros, foram relatados casos pontuais de esquistossomose na Sede e em Sertãozinho de Cima.

Ao analisar os determinantes percebidos pelos entrevistados, observa-se que a população associa a ocorrência das enfermidades principalmente a práticas inadequadas de armazenamento de água para consumo humano, à exposição direta a resíduos sólidos dispostos irregularmente e ao contato com águas contaminadas, sejam elas pluviais, residuárias ou de fontes sem tratamento. Além disso, relatos pontuais de hipertensão arterial foram relacionados, pela percepção dos moradores, ao consumo contínuo de água salobra, apontando para potenciais impactos da qualidade da água não apenas sobre doenças infecciosas, mas também sobre condições crônicas não transmissíveis.

As condições socioambientais observadas nos setores estudados elucidam a dinâmica entre vulnerabilidade sanitária e ocorrência de doenças. Em todos os setores, o armazenamento domiciliar de água é uma prática necessária frente à irregularidade no abastecimento público. De forma geral, prevalece o uso de caixas d'água e cisternas como principais formas de armazenamento, mas há distinções que afetam os níveis de risco sanitário. No Sertãozinho de Baixo e no Sertãozinho de Cima, além das caixas e cisternas, há o uso de tonéis ou baldes, aumentando o risco de exposição à água contaminada devido à maior vulnerabilidade desses recipientes.

Apesar da existência universal de banheiros completos (vaso, lavatório e chuveiro) nas residências avaliadas, a incidência significativa de doenças relacionadas ao saneamento básico demonstra que a disponibilidade de infraestrutura física não é suficiente para assegurar condições adequadas de saúde coletiva. A ausência de sistemas eficientes de abastecimento de água tratada, associada ao manejo inadequado de resíduos sólidos e à inexistência de mecanismos eficazes de drenagem urbana, podem potencializar os riscos epidemiológicos e manter a população exposta a diversos agravos.

Nesse contexto, torna-se imprescindível a implementação de estratégias integradas de saneamento básico, envolvendo a ampliação do acesso à água potável de qualidade, a melhoria da gestão de resíduos sólidos, o fortalecimento das ações de educação sanitária e o monitoramento contínuo das condições de armazenamento domiciliar. Essas medidas são essenciais para reduzir a vulnerabilidade socioambiental, prevenir a ocorrência de doenças de veiculação hídrica e promover a melhoria da saúde coletiva no município de Maraial.

As informações apresentadas nesse tópico estão resumidas de forma sistemáticas no Quadro 15.

Quadro 15 – Resumo da percepção dos atores sociais sobre Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico em Maraial – PE

Setor de Mobilização Social	Doenças Relacionadas ao Saneamento (nº de ocorrência)	Ações associadas a ocorrência das doenças	Principais formas de armazenamento utilizadas	Existência de Banheiro completo no Domicílio (%)	Quantidade Total de Entrevistado
Sede	Diarreia (2); dengue, zika e chikungunya (4); esquistossomose (1).	Armazenamento de água para consumo humano; exposição direta a resíduos sólidos; contato com águas contaminadas (pluviais, residuárias, fontes sem tratamento).	Caixas d'água e cisternas.	100%	15
Sertãozinho de Baixo	-	Armazenamento de água para consumo humano; exposição direta a resíduos sólidos.	Caixas d'água e cisternas; tonéis ou baldes.	100%	5
Sertãozinho de Cima	Diarreia (5); dengue, zika e chikungunya (3); esquistossomose (1).	Armazenamento de água para consumo humano; exposição direta a resíduos sólidos; contato com águas contaminadas (pluviais, residuárias, fontes sem tratamento).	Caixas d'água e cisternas; tonéis ou baldes.	100%	9

(-) Não foi informado nenhum caso.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

5.4.1.8 Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde

Em Maraial, as ações de saúde são desenvolvidas principalmente por meio da execução de programas e campanhas oriundos dos governos federal e estadual, voltados à promoção da saúde e ao atendimento das necessidades da população. Entre essas iniciativas, destacam-se as campanhas de vacinação e as ações de conscientização em saúde, que incluem temas como prevenção de doenças, cuidados com a higiene e combate ao mosquito *Aedes aegypti*. Essas atividades fortalecem o cuidado coletivo e contribuem para a redução de agravos que afetam diferentes faixas etárias. A relação com os serviços de saneamento é evidente, pois a prevenção de doenças transmitidas por vetores depende diretamente do manejo adequado de águas pluviais, do controle do resíduo e da eliminação de potenciais criadouros, enquanto ações educativas de higiene são potencializadas pelo acesso à água potável e esgotamento sanitário eficiente.

A saúde da criança é contemplada por medidas como vacinação, incentivo ao aleitamento materno, acompanhamento do crescimento e orientações sobre prevenção de doenças. Mesmo sem programas municipais próprios, essas ações são fortalecidas pelas estratégias estabelecidas no âmbito federal e estadual, que direcionam políticas essenciais para essa faixa etária. A relação com o saneamento é fundamental, uma vez que a proteção da saúde infantil depende de um ambiente livre de doenças de veiculação hídrica e de práticas adequadas de higiene, as quais são viabilizadas pelo acesso regular à água tratada e ao manejo adequado de resíduos.

Na área de saúde bucal, o município promove atendimentos clínicos e ações educativas por meio das equipes vinculadas à atenção básica, realizando orientações em escolas e distribuindo kits de higiene bucal. Essas iniciativas visam à prevenção de doenças orais, sendo diretamente relacionadas à disponibilidade de água potável e a condições sanitárias adequadas, fundamentais para evitar problemas como cáries e doenças gengivais, especialmente em áreas com maior vulnerabilidade ambiental.

O acompanhamento de pessoas com doenças crônicas, como hipertensão e diabetes, também ocorre por meio das ações da atenção básica, incluindo consultas, exames e orientações sobre alimentação saudável. Embora o município não possua programas próprios, o desenvolvimento dessas atividades segue os protocolos nacionais, assegurando o cuidado continuado dessa população. A qualidade do ambiente e do saneamento exerce influência direta

nessa dinâmica, uma vez que condições inadequadas podem agravar quadros clínicos ou dificultar o controle de doenças crônicas.

O município também investe em projetos específicos de atenção especializada. Uma ação da Secretaria de Saúde oferece consultas e óculos gratuitos, garantindo diagnóstico e acompanhamento de doenças oculares, especialmente para populações vulneráveis, com distribuição de óculos e encaminhamentos para cirurgias. A relação com o saneamento, neste caso, envolve a prevenção de doenças relacionadas à água e à higiene. A falta de saneamento adequado pode aumentar a incidência de infecções que afetam a visão, o que reforça a importância de um sistema de água limpa e esgoto tratado para a saúde ocular.

Além das ações de saúde executadas de forma rotineira, Maraial desenvolve iniciativas locais que complementam os esforços de promoção da saúde e qualidade de vida, como o projeto de castração de animais e vacinação antirrábica, voltado ao controle populacional e à redução de zoonoses, e o projeto Mulheres em Movimento, que promove atividades de integração, bem-estar e fortalecimento da autonomia feminina. Esses projetos também dialogam com o saneamento básico, pois a redução de riscos ambientais e a promoção de hábitos saudáveis contribuem para um ambiente mais seguro e saudável.

A Vigilância Sanitária desempenha papel essencial ao desenvolver ações educativas em escolas, comunidades e feiras de saúde, orientando sobre higiene, segurança alimentar, prevenção de doenças e manejo adequado de resíduos. Essas ações estão diretamente ligadas à promoção de um ambiente mais seguro e à redução de riscos sanitários, reforçando a importância do saneamento básico como um componente indispensável para a saúde pública.

Esses esforços demonstram o compromisso do município com um sistema de saúde mais acessível, eficaz e voltado às necessidades reais da população. Porém, para que os benefícios dessas ações de saúde se concretizem de maneira eficaz, é necessário que estejam acompanhados de serviços de saneamento adequados, que garantam o acesso a água potável, a eliminação de resíduos e a proteção ambiental, promovendo um ambiente saudável e seguro para todos.

A Figura 41 apresenta um compilado de publicações realizadas nas redes sociais da Prefeitura Municipal de Maraial referentes às ações de saúde desenvolvidas.

Figura 41 – Programas, Projetos e Ações executados na área de saúde de Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4.2 Habitação de Interesse Social

Um dos importantes marcos da política urbana no Brasil consiste na criação do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), por meio da Lei Federal n.º 11.124/2005. Essa lei deu tratamento federativo ao tema da moradia ao prever que os demais entes da federação para aderir ao sistema também deveriam criar fundos e conselhos locais, com participação social, à luz do fundo e do conselho nacionais que integram o SNHIS. O Fundo

Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) centraliza os recursos orçamentários dos programas de Urbanização de Assentamentos Subnormais e de Habitação de Interesse Social. Esses recursos são utilizados na implantação de saneamento básico, infraestrutura e equipamentos urbanos (Brasil, 2005).

A falta de habitações adequadas dificulta o acesso aos serviços de saneamento básico, pois muitas vezes as áreas com moradias precárias não estão integradas aos sistemas de abastecimento de água, esgoto e drenagem de águas pluviais. Essas condições comprometem a efetividade do saneamento, uma vez que a infraestrutura inadequada torna o processo de coleta, tratamento e distribuição de água, bem como o tratamento de esgoto, mais difícil e menos eficiente.

No município de Maraial – PE, as políticas públicas voltadas para a habitação ainda se encontram em fase de estruturação. A gestão dessa área está sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, que vem articulando iniciativas importantes para avançar nesse setor. Apesar de o município ainda não dispor de uma Política Municipal de Habitação e de um Plano de Habitação, esses instrumentos encontram-se em processo de construção. Por outro lado, o município já conta com Conselho Municipal de Habitação e com Fundo específico para a área, o que representa um avanço institucional importante para a estruturação e o financiamento das ações habitacionais.

No tocante ao acesso à moradia digna, Maraial conta com experiências anteriores de participação em programas habitacionais federais, como o Minha Casa Minha Vida, que viabilizou empreendimentos voltados à população de baixa renda. De acordo com os dados do Ministério das Cidades (MCMV/OGU, base mar./2025), há a execução de um empreendimento na modalidade Oferta Pública, ainda não concluído, que prevê a entrega de 36 unidades habitacionais às famílias beneficiadas.

5.4.2.1 Conselho Municipal de Habitação

O Conselho Municipal de Habitação constitui um espaço institucional destinado à participação popular na gestão das políticas habitacionais do município. Possui natureza deliberativa, fiscalizadora e consultiva, sendo formado de maneira tripartite, com representantes de todos os setores envolvidos na temática habitacional. Um de seus princípios essenciais é assegurar a paridade entre os representantes do poder público, dos movimentos populares e da sociedade civil organizada (São Paulo, 2025).

O Município de Maraial – PE, conforme o SNHIS, possui Conselho Municipal de Habitação e Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social, ambos instituídos por leis municipais datadas de 27 de maio de 2011 e 16 de junho de 2009, respectivamente.

No âmbito do Conselho Municipal de Habitação de Interesse Social, os debates relacionados ao saneamento básico são conduzidos a partir de uma perspectiva estratégica e de governança da política habitacional, reconhecendo o saneamento como condicionante essencial da habitabilidade, da salubridade ambiental e da redução de vulnerabilidades socioespaciais. A abordagem técnico-institucional concentra-se na formulação de diretrizes, na definição de prioridades territoriais e na articulação entre a política de habitação e as políticas correlatas de desenvolvimento urbano, regularização fundiária, mobilidade, meio ambiente e saúde pública, com ênfase em intervenções integradas que contemplem abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e gestão de resíduos sólidos em assentamentos precários, áreas de expansão urbana e territórios de interesse social. Nesse contexto, o Conselho atua como instância de pactuação intersetorial, qualificando o planejamento e orientando a adoção de soluções compatíveis com as condicionantes físicas, urbanísticas e socioeconômicas do município.

Além disso, o Conselho busca assegurar que as ações habitacionais e de infraestrutura associada ao saneamento estejam alinhadas às diretrizes do PMSB, ao Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS) (quando existente) e aos demais instrumentos de planejamento municipal, promovendo gestão integrada, participação social e transparência. A análise técnica envolve a proposição e o acompanhamento de metas estruturantes, critérios de priorização e estratégias de monitoramento voltadas à melhoria das condições de moradia e à mitigação de riscos sanitários e ambientais, incluindo a consideração de indicadores de déficit de infraestrutura, incidência de doenças de veiculação hídrica e recorrência de alagamentos. A participação de representantes comunitários e a escuta qualificada dos territórios são elementos centrais para direcionar intervenções com maior efetividade, assegurando que as soluções de saneamento associadas à HIS atendam às necessidades locais de forma sustentável e compatível com a capacidade institucional do município.

No que se refere aos investimentos relacionados ao saneamento, a legislação municipal que disciplina o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social (FMHIS) geralmente contempla explicitamente a implantação de infraestrutura de saneamento básico e equipamentos urbanos complementares aos programas habitacionais de interesse social como uma das finalidades de aplicação dos recursos do fundo. Isso significa que parte dos recursos

pode ser alocada para obras de abastecimento de água, coletor de esgoto e ligações domiciliares, drenagem de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos e demais componentes de saneamento que sejam necessários para efetivar a habitabilidade digna em empreendimentos ou áreas urbanizadas pelo poder público local. Essa aplicação está alinhada ao entendimento de que saneamento é um elemento estruturante da qualidade de vida e da sustentabilidade das áreas de habitação popular, contribuindo para a redução de riscos sanitários, promoção da saúde pública e integração urbana das comunidades atendidas pelos programas locais.

Embora o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social (FMHIS) esteja devidamente registrado no Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) para o município de Maraial – PE, não há informações disponíveis sobre os valores desse fundo, nem sobre os recursos destinados a investimentos em saneamento básico. Essa ausência pode ser constatada tanto no Plano Plurianual (PPA) quanto na Lei Orçamentária Anual (LOA). Ademais, nos referidos documentos oficiais, os recursos alocados para o setor de saneamento são registrados como provenientes de outras fontes, sem a devida discriminação específica no âmbito do FMHIS.

5.4.2.2 Sistema Nacional de Habitação e Interesse Social – SNHIS

O Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), criado pela Lei Federal n.º 11.124, de 16 de junho de 2005, tem como finalidade central viabilizar políticas e programas voltados à garantia de moradia digna para a população de menor renda, segmento que representa a maior parte do déficit habitacional no Brasil. Para que um ente federativo esteja em situação regular no sistema, é necessário que apresente a legislação de criação do Fundo de Habitação de Interesse Social, criado por lei municipal, para centralizar e gerenciar recursos destinados à implementação de políticas habitacionais para a população de menor renda, bem como do respectivo Conselho Gestor (Brasil, 2024).

O município de Maraial – PE está aderido ao SNHIS, embora apresente pendências em sua situação atual.

5.4.2.3 Política instituída e Plano Local de Habitação e Interesse Social

A Política de Habitação de Interesse Social é um conjunto de diretrizes, programas e ações voltados à promoção do acesso à moradia digna para a população de baixa renda, que historicamente constitui a maior parcela do déficit habitacional brasileiro (Brasil, 2004). O

Plano Local de Habitação de Interesse Social é um instrumento de planejamento de médio e longo prazo que diagnostica a situação habitacional local, define metas e estratégias para superação do déficit e melhoria das condições de moradia, considerando aspectos fundiários, urbanísticos, sociais e ambientais. Ele é requisito para que o município acesse recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS) e esteja regular no SNHIS (Brasil, 2008).

O município de Maraial – PE não possui uma Política e um Plano de Habitação estabelecidos, mas está em andamento um processo de articulação para sua elaboração.

Nos planos e políticas locais de habitação e interesse social, o saneamento básico é um componente central para garantir a qualidade de vida nas áreas urbanas e rurais. Os temas mais relevantes geralmente incluem a integração de sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos, com foco na universalização e adequação desses serviços às condições locais. A política habitacional busca priorizar as comunidades em situação de vulnerabilidade social, oferecendo soluções que atendam às necessidades de saneamento de forma eficiente e sustentável, respeitando as especificidades de cada local. Além disso, os planos locais enfatizam a importância da articulação entre o saneamento e a regularização fundiária, de forma a garantir que as populações atendidas por novos empreendimentos habitacionais tenham acesso a serviços básicos de qualidade.

A implementação do saneamento nas políticas habitacionais está diretamente relacionada à promoção da saúde pública e à prevenção de doenças, com destaque para as ações de controle e mitigação de riscos sanitários. Em muitos planos de habitação de interesse social, há um enfoque nas tecnologias apropriadas para a gestão de águas pluviais e o tratamento de esgoto, considerando as condições socioeconômicas e ambientais das áreas atendidas. A política também abrange estratégias de educação ambiental e conscientização das comunidades sobre o uso responsável dos serviços de saneamento. A participação social é essencial nesse contexto, com a criação de mecanismos de controle e fiscalização que garantam a efetiva implementação das ações e o monitoramento contínuo dos resultados. Assim, a integração das políticas de saneamento ao planejamento urbano visa não apenas melhorar as condições habitacionais, mas também promover a inclusão social e a sustentabilidade ambiental.

5.4.2.4 Caracterização das Habitações

A caracterização das habitações é essencial para compreender as condições de infraestrutura e qualidade de vida em uma determinada localidade. O Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), classificou os domicílios particulares permanentes com base na adequação de sua infraestrutura, considerando fatores como o número de moradores por dormitório, o abastecimento de água, o sistema de esgotamento sanitário e a coleta de resíduos sólidos. Nesse contexto, a adequação das moradias foi dividida em duas categorias:

1) adequada, quando o domicílio atendia a todas as seguintes condições: até dois moradores por dormitórios; abastecimento de água por rede geral de distribuição; esgotamento sanitário por rede geral de esgoto ou pluvial, ou por fossa séptica; e resíduo coletado, diretamente por serviço de limpeza ou em caçamba de serviço de limpeza;

2) inadequada, quando o domicílio não apresentava sequer uma das condições definidas para a condição de adequada.

No município de Maraial, em 2010, de um total de 3.066 moradias, 395 foram classificadas como adequadas, 2.374 como semiadequadas e 297 como inadequadas. Esses dados refletem as disparidades nas condições de infraestrutura e serviços essenciais nas moradias da cidade, revelando a necessidade urgente de melhorias, especialmente nas áreas mais vulneráveis, para garantir o acesso universal aos serviços básicos de saneamento.

As informações específicas sobre as habitações e suas infraestruturas de saneamento serão detalhadas nos seguintes tópicos: 7 - Diagnóstico do Serviço de Abastecimento de Água, 8 - Diagnóstico do Esgotamento Sanitário, 9 - Diagnóstico do Serviço de Manejo de Águas Pluviais e 10 - Diagnóstico do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Dentro de cada eixo, serão abordadas as condições atuais de infraestrutura e saneamento, com base nos dados coletados e nas análises realizadas. Esses dados são fundamentais para a compreensão das condições de saneamento no município e servirão como base para a elaboração de estratégias e propostas voltadas para a melhoria das condições de vida da população local.

A tipologia dessas residências habitacionais, segundo o material das paredes externas, apresenta-se na Tabela 41.

Tabela 41 – Tipologia dos domicílios, segundo material das paredes externas: Maraial – PE (2022)

Tipo de Domicílio	Tipo de Material das Paredes Externas	Domicílios Particulares Permanentes	
		Unidade	%
Casa	Alvenaria ou taipa com revestimento	2.693	87,01%
	Alvenaria sem revestimento	336	10,86%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa não revestida	60	1,94%
	Madeira aproveitada	-	-
	Outro material	6	0,19%
	Sem parede	-	-
Apartamento	Alvenaria ou taipa com revestimento	-	-
	Alvenaria sem revestimento	-	-
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
Casa de vila ou em condomínio	Alvenaria ou taipa com revestimento	-	-
	Alvenaria sem revestimento	-	-
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
TOTAL		3.095	

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

O município de Maraial – PE possui 3.094 domicílios particulares permanentes, sendo 2.312 localizados em áreas urbanas e 782 em áreas rurais, o que equivale em termos percentuais

a 74,73% e 25,27%, respectivamente (IBGE, 2022). Quanto às estruturas dos domicílios em Maraial – PE, 100% são classificadas como casas. Não foram identificados quantitativos expressivos de apartamentos ou de unidades situadas em vila ou condomínio.

Destaca-se, ainda, que o tipo de material de revestimento das paredes externas influência nas condições de risco da residência, dentre estes destacamos: risco de propagação de incêndio, de umidade e mofo, e proliferação de vetores. Nesse sentido, a Tabela 42 apresenta as condições dos domicílios de acordo com o tipo de material de suas paredes externas.

Tabela 42 – Condição dos domicílios, segundo material das paredes externas em Maraial – PE (2010)

Condição	Tipo de material das paredes externas	Domicílios particulares permanentes	
		Unidade	%
Adequada	Alvenaria com revestimento	339	11,05%
	Alvenaria sem revestimento	6	0,20%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	50	1,63%
	Taipa não revestida	-	-
	Madeira aproveitada	-	-
	Palha	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
Semiadequada	Alvenaria com revestimento	1.642	53,54%
	Alvenaria sem revestimento	147	4,79%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	398	12,98%
	Taipa não revestida	173	5,64%
	Madeira aproveitada	4	0,13%
	Palha	-	-
	Outro material	10	0,33%
	Sem parede	-	-
Inadequada	Alvenaria com revestimento	105	3,42%

Condição	Tipo de material das paredes externas	Domicílios particulares permanentes	
		Unidade	%
	Alvenaria sem revestimento	17	0,55%
	Madeira aparelhada	-	-
	Taipa revestida	79	2,58%
	Taipa não revestida	97	3,16%
	Madeira aproveitada	-	-
	Palha	-	-
	Outro material	-	-
	Sem parede	-	-
TOTAL		3.067	

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Em relação à adequação da moradia por tipo de domicílio, em Maraial – PE apenas cerca de 12,88% das residências permanentes são classificadas como adequadas (IBGE, 2010). Os domicílios adequados, cujo material era alvenaria com revestimento, representavam 11,05% no ano de 2010, ou seja, um valor irrisório dos domicílios avaliados. No mesmo Censo referido, ficou evidenciada também a existência de casas de taipa sem revestimento, as quais, apesar de seu baixo custo e sua facilidade de construção, possuem uma estrutura que favorece a proliferação de insetos triatomíneos, principalmente o barbeiro (*Triatoma sp*.), transmissor da doença de Chagas (Lima et al., 2015).

Analisando as características do entorno dos domicílios situados na área urbana do município de Maraial – PE, apresentados na Tabela 43, nota-se que entre os tipos de serviços de públicos, a iluminação pública é a mais bem colocada, presente em 96,45% dos logradouros. No que se refere aos aspectos de infraestrutura e meio ambiente, a maioria dos domicílios possuíam em seu entorno: pavimentação (77,98%), calçada (39,49%) e bueiros/boca de lobo (38,97%). Alguns componentes da infraestrutura se encontram menos presentes, são eles: arborização (34,86%) e rampas para cadeirantes (2,85%). É importante destacar que em 60,51% dos domicílios não foi declarada a existência de rampas para cadeirantes. Isso ressalta a necessidade de investimentos e ações voltadas à acessibilidade e à drenagem urbana.

Tabela 43 – Domicílios segundo as características do entorno em 2022 – Município de Maraial – PE

Situação	Existe		Não existe		Não declarado	
	Domicílios urbanos	Percentual	Domicílios urbanos	Percentual	Domicílios urbanos	Percentual
Iluminação pública	2.230	96,45%	82	3,55%	-	-
Pavimentação	1.803	77,98%	509	22,02%	-	-
Calçada	913	39,49%	1.399	60,51%	-	-
Bueiro/boca de lobo	901	38,97%	1.411	61,03%	-	-
Rampa para cadeirante	66	2,85%	847	36,63%	1.399	60,51%
Arborização	806	34,86%	1.506	65,14%	-	-
Total de Domicílios Urbanos	2.312					

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

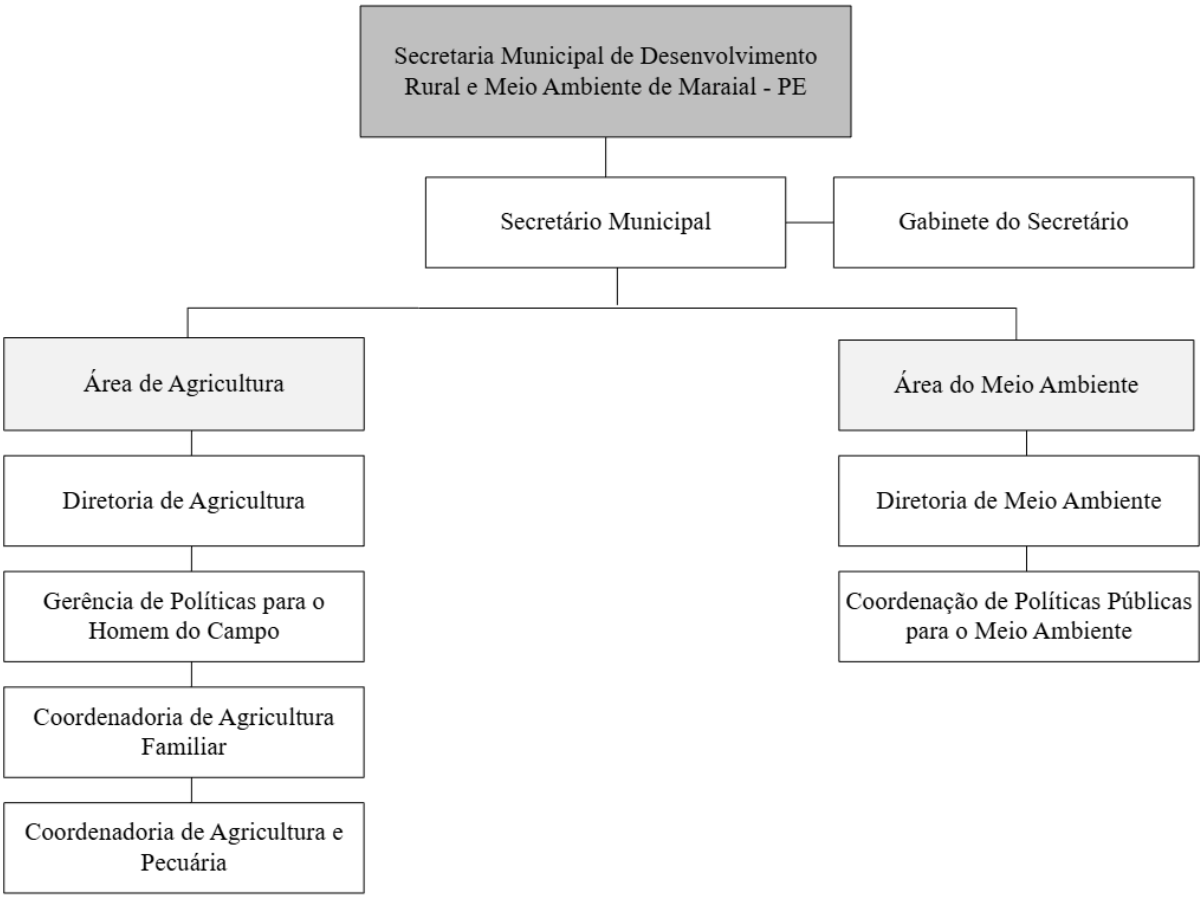
5.4.3 Meio Ambiente e Recursos Hídricos

5.4.3.1 Estrutura organizacional da Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos

Em Maraial – PE, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente é responsável por planejar, coordenar e fiscalizar as ações ambientais do município. A Secretaria atua de forma integrada por meio de setores especializados, como licenciamento ambiental, fiscalização, educação ambiental, gestão de resíduos sólidos e recursos hídricos, com foco na proteção do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento sustentável.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, cujo organograma é apresentado na Figura 42, é o órgão gestor responsável pela gestão ambiental no município.

Figura 42 – Organograma da Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente do município de Maraial – PE



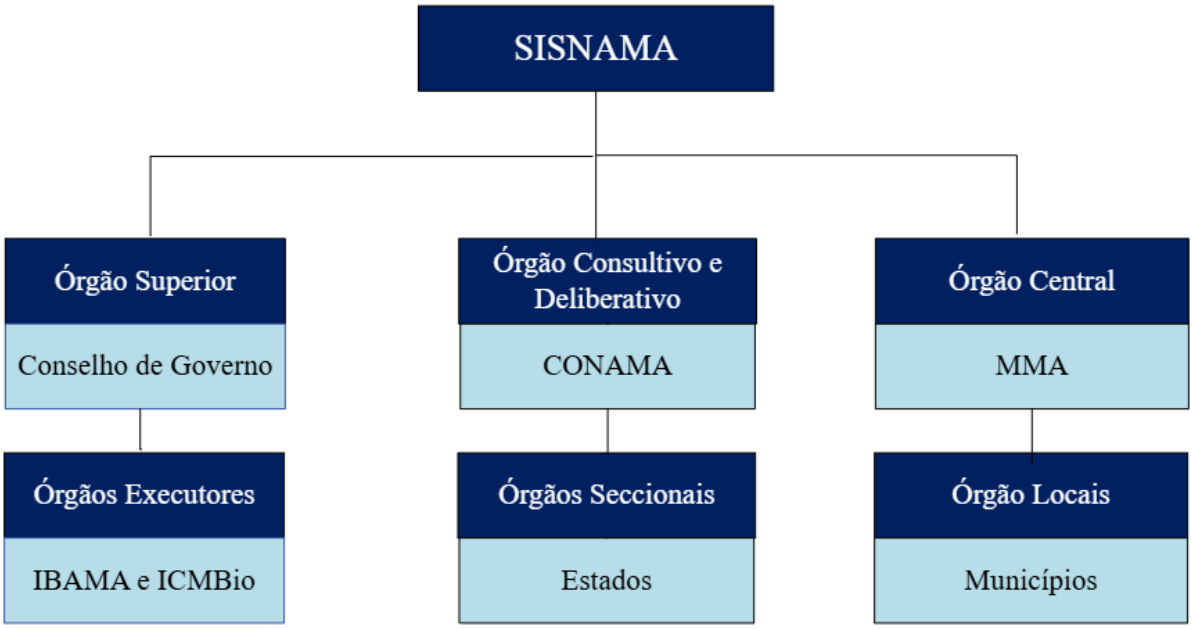
Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4.3.2 Situação do município no SISNAMA e no SINGREH

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), instituído pela Lei n.º 6.938/1981, é composto por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios,

responsáveis pela proteção, melhoria e recuperação da qualidade ambiental no Brasil (Brasil, 1981). O SISNAMA tem como objetivo coordenar as políticas ambientais nacionais, promovendo a sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais. A estrutura do SISNAMA inclui órgãos como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Ministério do Meio Ambiente, o IBAMA, entre outros. A Figura 43 ilustra a composição do SISNAMA e sua estrutura de funcionamento.

Figura 43 – Composição do SISNAMA



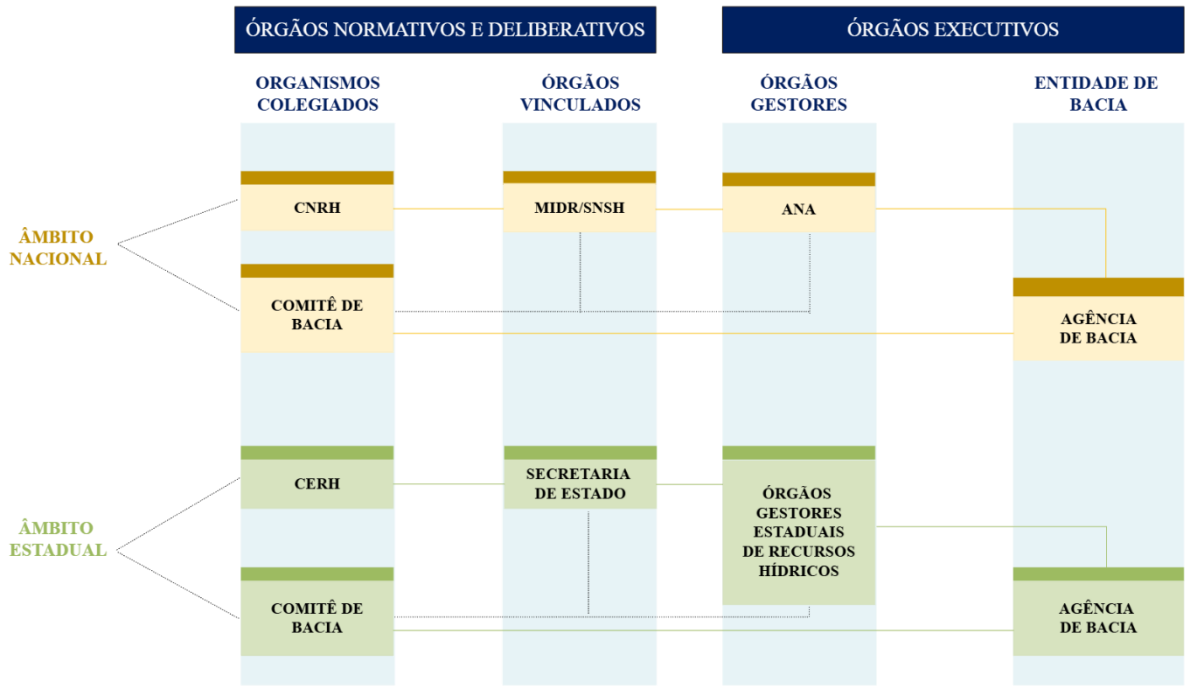
Fonte: Brasil [s.d.].

Já o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), instituído pela Lei n.º 9.433/1997, é a estrutura de governança que visa garantir a gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil. Seus principais objetivos são coordenar a gestão das águas, mediar conflitos, planejar e regular o uso da água, além de promover a recuperação dos corpos d'água e implementar a cobrança pelo uso desse recurso (Brasil, 1997).

O SINGREH é composto por órgãos colegiados, como o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), e órgãos administrativos, como a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). O sistema também inclui Comitês de Bacia Hidrográfica, agências de água e órgãos gestores estaduais, que atuam na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, visando garantir a gestão sustentável e a recuperação dos corpos d'água.

A Figura 44 apresenta a matriz de funcionamento do SINGREH, destacando os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos no país.

Figura 44 – Matriz e funcionamento do SINGREH



Fonte: Adaptado de Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional [s.d.].

Ambos os sistemas, o SISNAMA e o SINGREH, desempenham um papel fundamental na gestão ambiental e hídrica no Brasil, com a atuação integrada das esferas federal, estadual e municipal. O município de Maraial – PE, por meio da sua Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, segue as diretrizes e participa das ações desses sistemas para garantir a proteção ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais.

5.4.3.3 Comitês de bacia

O Comitê de Bacia Hidrográfica é um órgão colegiado com função consultiva e deliberativa que reúne representantes do poder público, da sociedade civil e dos usuários da água para promover a gestão participativa e sustentável dos recursos hídricos de uma determinada bacia. Seu objetivo é garantir o uso múltiplo das águas, conciliando as demandas sociais, econômicas e ambientais.

O município de Maraial – PE está integralmente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Una, a qual é abrangida pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Una (COBH/Una), órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo integrante do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco.

Uma série de ações está prevista para garantir a gestão sustentável dos recursos hídricos e a proteção ambiental. Entre as principais iniciativas estão a conservação e recuperação de nascentes e matas ciliares, ações de educação ambiental para promover o uso racional da água

e o fortalecimento da governança hídrica através da participação da comunidade e do monitoramento da qualidade da água. Além disso, existem medidas para melhorar a infraestrutura de saneamento e abastecimento, combater a poluição dos corpos hídricos e fortalecer as políticas de controle de cheias. Essas ações visam melhorar a qualidade de vida da população local, preservar os recursos naturais e garantir a segurança hídrica a longo prazo.

Sobre os planejamentos futuros do comitê, conforme estabelecido nos Tomos do Plano Hidro ambiental, prevê a necessidade de apoiar a elaboração e a implantação de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) em todos os 43 municípios que integram a bacia, o que inclui Maraial. A responsabilidade pela execução de obras de saneamento é primariamente municipal e estadual (através da Compesa), cabendo ao Comitê a função de debater, planejar o uso da água e articular a integração das ações. Contudo, até o momento, não foram localizadas ações mais especificas programadas a curto prazo.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Una é composto por 25 membros titulares e seus respectivos suplentes, distribuídos entre os segmentos poder público, sociedade civil e usuários de água. A estrutura do Comitê inclui o Plenário, que é a instância máxima de decisão e reúne todos os membros titulares e suplentes, sendo responsável por deliberar sobre as questões mais relevantes para a gestão da bacia, incluindo políticas de uso e preservação dos recursos hídricos. A Diretoria Colegiada, composta por um presidente, um vice-presidente e um secretário executivo, é eleita por maioria absoluta e coordena as atividades do Comitê, garantindo o bom funcionamento das decisões e ações. Além disso, o Comitê conta com Câmaras Técnicas, que são grupos especializados responsáveis por discutir e elaborar propostas técnicas sobre temas como qualidade da água, esgotamento sanitário e manejo de efluentes, assessorando o Plenário e a Diretoria Colegiada. Os Grupos de Trabalho (GTs) são formados temporariamente para tratar de questões específicas ou emergenciais, elaborando estudos, relatórios e recomendações.

O processo eleitoral no Comitê visa assegurar a representatividade de todas as instituições envolvidas na bacia hidrográfica, com a escolha das instituições para integrar o Plenário, garantindo uma representação equilibrada nos três segmentos. No segmento do poder público, o município de Maraial pode ser representado por autoridades e gestores locais responsáveis pela gestão de recursos hídricos e saneamento. Contudo, registros públicos detalhados sobre representantes específicos do município não estão amplamente divulgados em fontes oficiais.

Os membros do Comitê, tanto titulares quanto suplentes, têm um mandato de três anos, com possibilidade de recondução, e atuam de forma voluntária, sem remuneração. O Comitê realiza anualmente duas reuniões ordinárias e outras extraordinárias, quando necessário. As reuniões são abertas ao público e têm direito de voz, sendo convocadas com antecedência mínima de 10 dias para as sessões ordinárias e de 7 dias para as extraordinárias.

Entre os principais temas debatidos nas reuniões do Comitê estão questões relacionadas à gestão integrada dos recursos hídricos, como a qualidade da água e a proteção dos mananciais. O Comitê também discute a implementação de projetos de saneamento básico, incluindo esgotamento sanitário, manejo de efluentes e gestão de resíduos sólidos. Além disso, são abordadas políticas públicas para o uso sustentável da água, considerando as necessidades dos diferentes setores produtivos e a preservação ambiental. Outros temas incluem a recuperação de áreas degradadas, educação ambiental, captação de recursos para a implementação de projetos e a integração das ações de saneamento com a gestão hídrica. Essas discussões visam promover soluções eficazes para os desafios enfrentados pela bacia, com a participação ativa de todos os segmentos envolvidos.

5.4.3.4 Programas, Projetos e Ações do município

Em Maraial – PE, são desenvolvidas ações voltadas à preservação ambiental e à gestão sustentável dos recursos hídricos. Embora a Secretaria de Meio Ambiente ainda não possua um núcleo específico dedicado à educação ambiental ou à educação em saúde, são realizadas ações pontuais de conscientização ambiental em articulação com programas estaduais e federais. Entre as iniciativas destacam-se atividades de educação ambiental direcionadas às escolas da rede municipal e às comunidades rurais, com foco na conservação do solo, destinação adequada de resíduos sólidos e preservação da vegetação nativa, especialmente em áreas próximas a cursos d'água e nascentes. O município também promove campanhas de conscientização sobre queimadas e desmatamento irregular, buscando reduzir impactos ambientais associados às práticas agropecuárias tradicionais predominantes no território.

No campo dos recursos hídricos, as ações municipais concentram-se na manutenção de barreiros, limpeza e recuperação de pequenos reservatórios e apoio à ampliação do acesso à água em comunidades rurais, frequentemente em parceria com órgãos como a Agência Pernambucana de Águas e Clima e a Companhia Pernambucana de Saneamento. Também são executadas iniciativas voltadas ao uso racional da água e à proteção de áreas de recarga hídrica, considerando a vulnerabilidade local a períodos de estiagem e eventos de chuvas intensas

típicos da Mata Sul. Essas ações contribuem para fortalecer a segurança hídrica municipal, apoiar a agricultura familiar e promover a sustentabilidade ambiental em escala local.

A necessidade de implementação de Programas de Educação Ambiental, articulados ao Programa de Educação nas Escolas já desenvolvido pelo município, é reconhecida como ação estruturante e será detalhada no âmbito do Produto D do PMSB do município de Maraial, de modo a fortalecer a integração intersetorial, ampliar o alcance das ações educativas e qualificar práticas e comportamentos voltados à sustentabilidade e à melhoria contínua dos serviços de saneamento básico.

5.4.3.5 Formas de participação social nas questões ambientais do Município

A participação social na área ambiental em Maraial – PE é estimulada por meio da atuação no Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul de Pernambuco (COMAGSUL), uma entidade pública que reúne diversos municípios da região, incluindo Maraial. O COMAGSUL tem como objetivo promover o desenvolvimento regional sustentável por meio da cooperação intermunicipal. Com sede em Garanhuns – PE, o COMAGSUL é uma ferramenta estratégica para a implementação de políticas públicas integradas, especialmente em áreas como o Agreste e a Mata Sul, onde desafios como a escassez hídrica e os impactos ambientais exigem planejamento e gestão compartilhada.

A atuação do COMAGSUL nas áreas de saneamento básico e meio ambiente é fundamental, e os municípios consorciados têm se beneficiado da implementação de projetos que visam melhorar a infraestrutura local, principalmente no contexto da gestão de resíduos sólidos urbanos e o manejo de recursos hídricos. Em Maraial, a participação no consórcio tem se refletido no avanço de soluções sustentáveis para o abastecimento de água e o gerenciamento de resíduos.

Um exemplo significativo da atuação do COMAGSUL é o Projeto de Gestão Integrada de Recursos Hídricos, que já tem dado apoio a municípios como Maraial, com a implantação de tecnologias sociais voltadas à captação e utilização sustentável da água. Este projeto inclui a implementação de cisternas e sistemas de captação de água da chuva, beneficiando especialmente as comunidades rurais, que enfrentam sérias dificuldades em garantir o acesso à água potável durante a estiagem. A colaboração do COMAGSUL tem sido vital para expandir essas soluções no município.

Em relação ao manejo de resíduos sólidos urbanos, o COMAGSUL tem trabalhado na estruturação e coordenação da concessão do serviço de gestão de resíduos nos municípios

consorciados, incluindo Maraial. O objetivo é garantir a melhoria da coleta, tratamento e destinação final dos resíduos urbanos, com o apoio de recursos do Fundo de Estruturação de Projetos (FEP/CAIXA). O projeto já está em execução e prevê a implementação de serviços especializados de manejo de resíduos sólidos urbanos, o que resultará em melhorias substanciais na gestão de resíduos no município.

As possibilidades de articulação futura entre o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Maraial e as ações do COMAGSUL são amplas e podem reforçar a implementação de soluções integradas de saneamento e infraestrutura. A integração de projetos como o de captação de água e gestão de resíduos ao PMSB pode resultar na melhoria do abastecimento de água nas áreas rurais e no fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos no município. Além disso, a continuidade dessas ações, com a inclusão de estratégias de coleta seletiva, compostagem e reciclagem, poderá promover a educação ambiental e melhorar significativamente a qualidade de vida da população.

5.4.3.6 Ações de educação ambiental

O município de Maraial – PE ainda não possui um núcleo específico para educação ambiental, mas realiza ações de capacitação em educação ambiental de forma pontual. Essas ações são implementadas em parceria com escolas e organizações locais. Tal abordagem permite o envolvimento direto da comunidade e das instituições educacionais, contribuindo para a conscientização sobre temas ambientais. A estratégia de capacitação, embora não formalizada em um núcleo específico, é essencial para disseminar práticas de cuidado com o meio ambiente no município. Um exemplo disso é a utilização, pelo município, da RPPN Engenho Contestado como espaço pedagógico para oficinas de campo sobre a biodiversidade da Mata Atlântica. Essa iniciativa integra o tema ao Plano Municipal de Saneamento Básico, com ênfase na conscientização dos alunos sobre a gestão de resíduos e a preservação dos recursos hídricos locais.

Adicionalmente, informações detalhadas sobre as ações de educação ambiental, incluindo as estratégias adotadas nas escolas do município, com ênfase nas metodologias e práticas implementadas, estão descritas no tópico 6.10 deste produto.

5.4.3.7 Associação de Catadores de material reciclável

Uma associação de catadores de material reciclável é uma organização formada por trabalhadores que realizam a coleta, separação e comercialização de materiais recicláveis, com o objetivo de promover a inclusão social e melhorar as condições de trabalho desses catadores. Essas associações têm um papel fundamental no manejo dos resíduos sólidos urbanos, contribuindo para a sustentabilidade ao reduzir o volume de resíduo destinado a aterros e promover a reciclagem. Além disso, elas podem atuar na capacitação de seus membros, oferecendo melhores condições de trabalho, acesso a benefícios e participação no processo de gestão dos resíduos no município (Brasil, 2018).

Entretanto, o município de Maraial – PE ainda não possui associações de catadores de materiais recicláveis devidamente cadastradas.

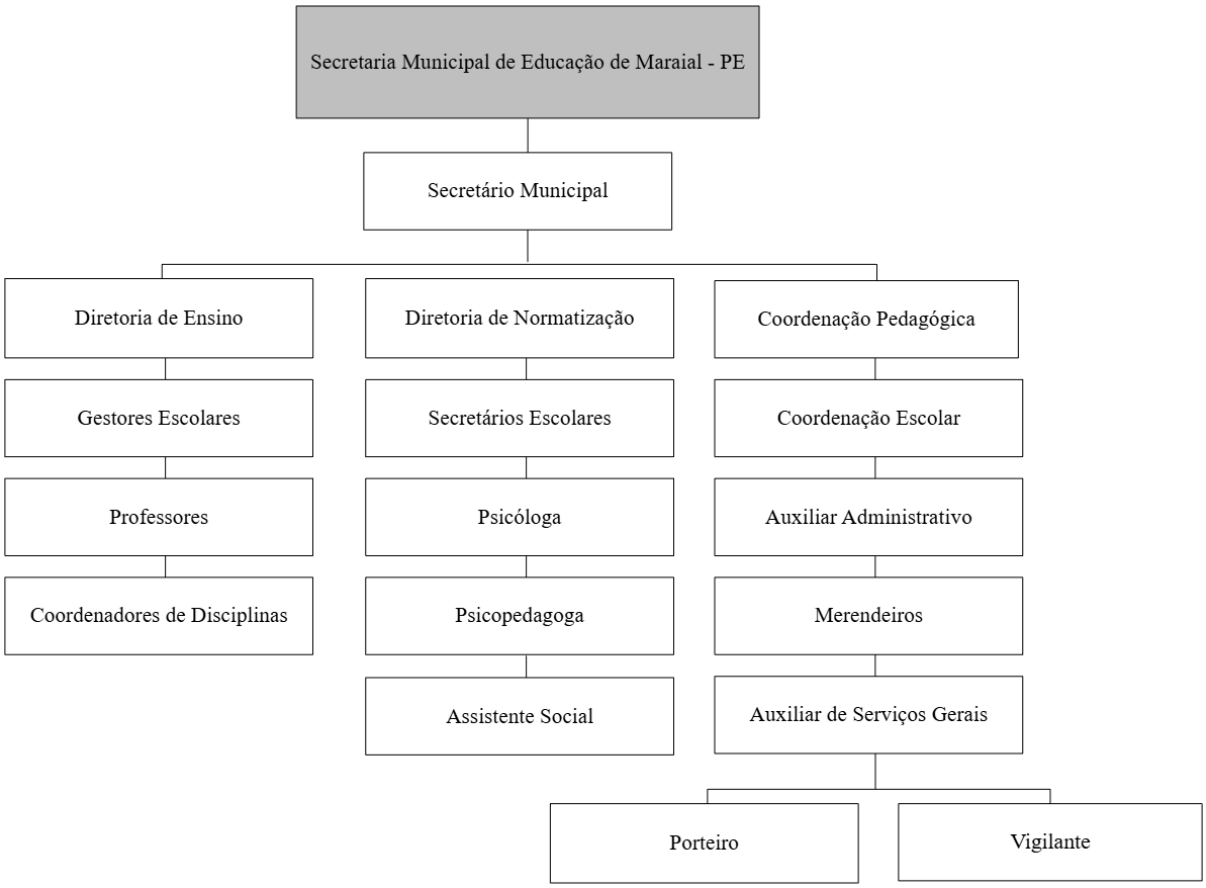
5.4.4 Educação

5.4.4.1 Estrutura organizacional da Educação no Município

A Secretaria Municipal de Educação é o órgão da administração pública local responsável por planejar, coordenar, executar e avaliar as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento educacional no município. Sua atuação abrange desde a educação infantil até o ensino fundamental, além de programas de educação de jovens e adultos e ações complementares voltadas ao fortalecimento da aprendizagem e à inclusão escolar. Cabe à Secretaria definir diretrizes pedagógicas, organizar a rede municipal de ensino, promover a capacitação e valorização dos profissionais da educação, assegurar a oferta de infraestrutura escolar adequada e garantir o cumprimento das metas estabelecidas pelos planos e legislações vigentes.

Conforme apresentado no organograma da Figura 45, a Secretaria Municipal de Educação constitui-se no órgão gestor central responsável por integrar e articular as diversas unidades e setores educacionais, coordenando os serviços e atividades voltados à melhoria contínua da qualidade da educação no município. Por meio de uma gestão estratégica e participativa, busca alinhar suas ações às demandas locais, assegurando o acesso, a permanência e o sucesso escolar dos estudantes.

Figura 45 – Organograma da Secretaria Municipal de Educação do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.4.4.2 Plano Municipal de Educação

O Plano Municipal de Educação (PME) de Maraial – PE, instituído pela Lei n.º 2.082 de 22 de junho de 2015, é um documento estratégico com vigência de dez anos (2015 a 2025), elaborado de forma democrática e participativa. Alinhado ao Plano Nacional de Educação (PNE – Lei n.º 13.005/2014), o PME visa garantir o acesso, a permanência e a qualidade do ensino para todos os cidadãos, promovendo uma educação inclusiva e transformadora. Ele estabelece diretrizes e metas focadas na erradicação do analfabetismo, universalização do atendimento escolar, melhoria da qualidade do ensino e valorização dos profissionais da educação. Além disso, busca promover uma gestão democrática e participar ativamente da construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

O PME compreende que a melhoria da infraestrutura escolar incluindo acesso à água tratada, banheiros em condições adequadas e manejo de resíduos é condição básica para a aprendizagem. Ele também reforça a educação ambiental como estratégia formativa e prevê

articulações intersetoriais que coincidem com as diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O município de Maraial também conta com o Conselho Municipal de Educação (CME), instituído pela Lei Municipal n.º 2.049/2011, de 11 de agosto de 2011, que atua como órgão colegiado de caráter consultivo, normativo, deliberativo e fiscalizador das políticas educacionais. Sua função é acompanhar a execução do Plano Municipal de Educação, avaliar as ações da gestão pública na área e garantir a participação da sociedade no processo de definição e monitoramento das diretrizes educacionais locais. Dessa forma, o CME fortalece a gestão democrática da educação no município e contribui para a construção de um sistema educacional mais transparente e participativo.

5.4.4.3 Infraestrutura física da educação no município

De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2024) foram identificadas 16 escolas no município, situadas em diversas localidades, inclusive na área rural, conforme disposto no Quadro 16.

Quadro 16 – Unidades escolares do município de Maraial – PE

Escola	Endereço
Escola Municipal Antônio Pedro Celestino	Rua 11 de Setembro, S/N, Prédio, Centro, 55405000
Escola Municipal Batateiras	Engenho Batateiras, Zona Rural, 55405000
Escola Municipal Fábio Corrêa	Avenida Salvador Teixeira, S/N, Centro, 55405000
Escola Municipal Flor de Maio	Engenho Flor de Maio, Zona Rural, 55405000
Escola Municipal Isabel Ramalho	Engenho Contestade, Zona Rural, 55405000
Escola Municipal Luiz Portela de Carvalho	Fazenda São Luiz, Zona Rural, 55405000
Escola Municipal Ubaldo Siqueira Cavalcanti	Engenho Pindoba, Zona Rural, 55405000
Escola Municipal Lagoa Dantas	Sítio Lagoa Dantas, Zona Rural, 55405000
Escola Municipal Areinha	Sítio São Pedro, Zona Rural, 55405000
Creche Municipal Tia Moema	Rua Amauri Corrêia, n. 126, Centro, 55405000
Escola Municipal Benvindo Maciel da Costa	Rua Manoel Brasilino, S/N, próximo à Assembleia, Sertãozinho de Cima, 55405000
Escola Municipal João Luiz da Silva	Sítio Laranjeira, Zona Rural, 55405000

Escola	Endereço
Escola Municipal Carlos Regis de Andrade	Rua Manoel José Loureiro, S/N, Prédio, Sertãozinho de Baixo, 55408000
Escola Municipal Nezinho	Sítio Cachoeira, Zona Rural, 55405000
Creche Municipal Tia Genilda	Rua Severino Duque Vanderlei, S/N, Prédio, Sertãozinho Baixo, 55405000
Escola de Referência em Ensino Médio Fábio da Silveira Barros	Rua Onze de Novembro, n. 145, Centro, 55405000

Fonte: Adaptado de INEP (2024).

Além da infraestrutura física das unidades escolares, é fundamental considerar as condições de saneamento básico disponíveis, uma vez que estas impactam diretamente a saúde, o bem-estar e o desempenho escolar dos estudantes e profissionais da educação. Nesse contexto, a análise contempla os quatro eixos do saneamento básico no ambiente escolar. A presença e a qualidade desses serviços nas escolas são determinantes para prevenir doenças, reduzir a evasão escolar e promover um ambiente adequado para o aprendizado. A seguir, apresenta-se o Quadro 17 com a situação de três eixos de saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos) nas instituições de ensino do município, com base nos dados do INEP – Censo Escolar da Educação Básica (INEP, 2024).

Quadro 17 – Panorama de três eixos do saneamento básico analisados nas instituições de ensino de Maraial – PE

Escola	Abastecimento de água potável	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos
Escola Municipal Antônio Pedro Celestino	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Batateiras	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Fábio Corrêa	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Flor de Maio	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Isabel Ramalho	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de rejeitos/resíduos

Escola	Abastecimento de água potável	Esgotamento Sanitário	Manejo de Resíduos Sólidos
Escola Municipal Luiz Portela de Carvalho	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Queima, descarta em outra área, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Ubaldo Siqueira Cavalcanti	Fornece água potável – Cacimba/cisterna/poço, fonte/rio/igarapé/riacho/córrego	Fossa séptica	Descarta em outra área, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Lagoa Dantas	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Areinha	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Queima, enterra, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Creche Municipal Tia Moema	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Benvindo Maciel da Costa	Fornece água potável – Rede pública	Fossa séptica	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal João Luiz da Silva	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Carlos Regis de Andrade	Fornece água potável – Rede pública, cacimba/cisterna/poço	Fossa séptica	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola Municipal Nezinho	Fornece água potável – Poço artesiano	Fossa séptica	Queima, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Creche Municipal Tia Genilda	Fornece água potável – Rede pública	Rede pública	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos
Escola de Referência em Ensino Médio Fábio da Silveira Barros	Fornece água potável – Rede pública	Fossa rudimentar/comum	Serviço de coleta, não há tratamento de rejeitos/resíduos

Fonte: Adaptado de INEP (2024).

É evidente que o abastecimento de água potável nas instituições de ensino de Maraial – PE apresenta baixa cobertura por rede pública ou municipal, o que evidencia as necessidades de avanços para garantir maior regularidade do fornecimento. Parte das escolas ainda depende de soluções alternativas, como poços artesianos e cacimbas, que estão mais

vulneráveis a oscilações de qualidade e a contaminações, sobretudo em períodos de estiagem prolongada. Essa condição demonstra desigualdade no acesso a um serviço essencial e coloca em risco a garantia de água segura para consumo e preparo de alimentos no ambiente escolar.

No que se refere ao esgotamento sanitário, algumas instituições contam com conexão à rede pública, mas a maior parte utiliza fossas sépticas como solução individual. Em alguns casos, a estrutura ainda é mais precária, como no uso de fossas rudimentares. Essa realidade expõe estudantes e profissionais da educação a riscos sanitários, compromete a salubridade do espaço escolar e evidencia falhas na infraestrutura de saneamento do município.

Quanto ao manejo de resíduos sólidos, observa-se que há certa homogeneidade entre as instituições, uma vez que a maior parte das escolas conta com serviço de coleta regular. Esse cenário representa um aspecto positivo para a manutenção da limpeza no ambiente escolar. Entretanto, práticas inadequadas continuam presentes em diversas unidades, como a queima de resíduos e enterro ou descarte em outras áreas. Essas práticas evidenciam a ausência de padronização e de fiscalização mais efetiva, além de representarem risco direto à saúde humana e ao meio ambiente devido à liberação de poluentes e ao manejo inadequado dos resíduos.

De forma geral, o panorama apresentado no quadro demonstra que o saneamento básico nas escolas de Maraial ainda não se encontra universalizado, mantendo desigualdades e fragilidades nos três eixos avaliados. A utilização de soluções individuais para abastecimento de água e esgotamento sanitário, como poços artesianos, cacimbas e fossas sépticas, compromete a qualidade do ambiente escolar e pode impactar diretamente a saúde e o processo de aprendizagem dos estudantes. Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de políticas públicas voltadas para a ampliação, padronização e qualificação dos serviços de saneamento, assegurando condições equitativas e ambientalmente seguras para todas as instituições de ensino do município.

Nesse sentido, as medidas para aprimoramento das condições dos serviços de saneamento nas instituições educacionais serão discutidas e detalhadas no Prognostico (Produto D).

5.4.4.4 Recursos Humanos

A Tabela 44 apresenta o quantitativo de docentes do município de Maraial – PE, por dependência administrativa (INEP, 2024). Enquanto o Quadro 18 apresenta o quantitativo de profissionais da educação e funcionários das escolas do município, com base nos dados do INEP – Censo Escolar da Educação Básica (INEP, 2024).

Tabela 44 – Quantitativo de docentes no município de Maraial – PE

Número de docentes por dependência administrativa		Estadual	Municipal	Privada
Mediação Didático-Pedagógica		Presencial	Presencial	Presencial
Educação Básica	Educação Infantil (creche e pré-escola)	0	23	0
	Ensino Fundamental	0	83	0
	Ensino Médio	19	0	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Fundamental)	0	27	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Médio)	12	0	0
Educação Especial (alunos de escolas especiais, classes especiais e incluídos)		19	77	0
TOTAL		50	210	0
Percentual		19,23%	80,77%	0,00%

Fonte: Adaptado de INEP (2024).

A Tabela 44 apresenta o quantitativo de docentes no município de Maraial – PE, detalhado por dependência administrativa e nível de ensino, abrangendo a educação regular, de jovens e adultos e educação especial. Vale destacar que um mesmo docente pode estar ocupando simultaneamente cargos em mais de uma dessas redes de ensino. O município de Maraial – PE apresenta um quadro docente predominantemente vinculado à rede municipal de ensino, que concentra 80,77% dos profissionais, enquanto a rede estadual responde por 19,23%. Observa-se maior concentração de docentes no ensino fundamental, com 83 professores na rede municipal, refletindo a centralidade dessa etapa na oferta educacional local.

O ensino médio é atendido exclusivamente pela rede estadual, com 19 docentes, enquanto a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), em nível fundamental, conta com 27 professores municipais, e em nível médio apenas 12 da rede estadual. Destaca-se, ainda, o número expressivo de profissionais na educação especial, que totalizam 96 docentes distribuídos entre os três sistemas de ensino, reforçando a importância dessa modalidade para a inclusão educacional. Esse cenário revela a predominância da gestão municipal na estrutura educacional de Maraial, ao mesmo tempo em que evidencia a contribuição complementar das redes estadual e privada.

O Quadro 18 apresenta os profissionais que atuam nas instituições de ensino de Maraial – PE.

Quadro 18 – Quantitativo de profissionais da educação municipal de Maraial – PE

Cargo	Quantidade
Docentes da Educação Básica	138
Docentes da Educação Profissional	3
Docentes da Educação de Jovens e Adultos - EJA	39
Docentes da Educação Especial	96
Auxiliares de secretaria ou auxiliares administrativos, atendentes	32
Auxiliar de serviços gerais, porteiro(a), zelador(a), faxineiro(a), jardineiro(a)	89
Bibliotecário(a), auxiliar de biblioteca ou monitor(a) da sala de leitura	0
Bombeiro(a) brigadista, profissionais de assistência à saúde (urgência e emergência), Enfermeiro(a), Técnico(a) de enfermagem ou socorrista.	2
Fonoaudiólogo(a)	0
Nutricionista	15
Psicólogo(a) Escolar	15
Coordenador(a) de turno/disciplina	10
Profissionais de preparação e segurança alimentar, cozinheiro(a), merendeiro(a) e auxiliar de cozinha	45
Profissionais de apoio e supervisão pedagógica: pedagogo(a), coordenador(a) pedagógico(a), orientador(a) educacional, supervisor(a) escolar e coordenador(a) de área de ensino	49
Secretário(a) escolar	17
Segurança, guarda ou segurança patrimonial	12
Técnicos(as), monitores(as), supervisores(as) ou auxiliares de laboratório(s), de apoio a tecnologias educacionais ou em multimeios/multimídias eletrônico/digitais	0
Quantidade de profissionais que atuam na escola - Vice-diretor(a) ou diretor(a) adjunto(a), profissionais responsáveis pela gestão administrativa e/ou financeira	2
Orientador(a) comunitário(a) ou assistente social	2

Fonte: Adaptado de INEP (2024).

Os dados referentes aos docentes são contados uma única vez em cada estabelecimento de ensino, contudo um mesmo docente pode atuar em mais de um estabelecimento de ensino ou etapa de ensino. Portanto, a soma dos docentes constantes não representa o total do município.

O Quadro 18 demonstra que o corpo profissional da educação no município é composto por uma diversidade de funções, evidenciando que o funcionamento escolar não depende apenas de docentes, mas também de equipes de apoio pedagógico, administrativo e operacional. A quantidade expressiva de profissionais da Educação Especial revela um investimento relevante na inclusão, embora o número reduzido de especialistas em áreas como assistência social, saúde escolar e apoio a tecnologias educacionais possa indicar lacunas a serem supridas.

Além disso, a presença de cargos voltados à alimentação escolar e à segurança patrimonial reforça a importância da escola como espaço que vai além do ensino formal, abrangendo cuidado, proteção e bem-estar dos estudantes. Esse panorama demanda políticas públicas voltadas à formação, manutenção e valorização de todos esses profissionais, de forma a fortalecer a qualidade da educação municipal.

5.4.4.5 Evolução do número de matriculados

De acordo com o INEP, em 2024 foi registrado um total de 2.367 matrículas na modalidade presencial no município de Maraial – PE. Dessas, 1.979 são da rede municipal (83,61%) e 388 da rede estadual (16,39%), como mostra a Tabela 45.

Tabela 45 – Total de matriculados em 2024 – Município de Maraial – PE

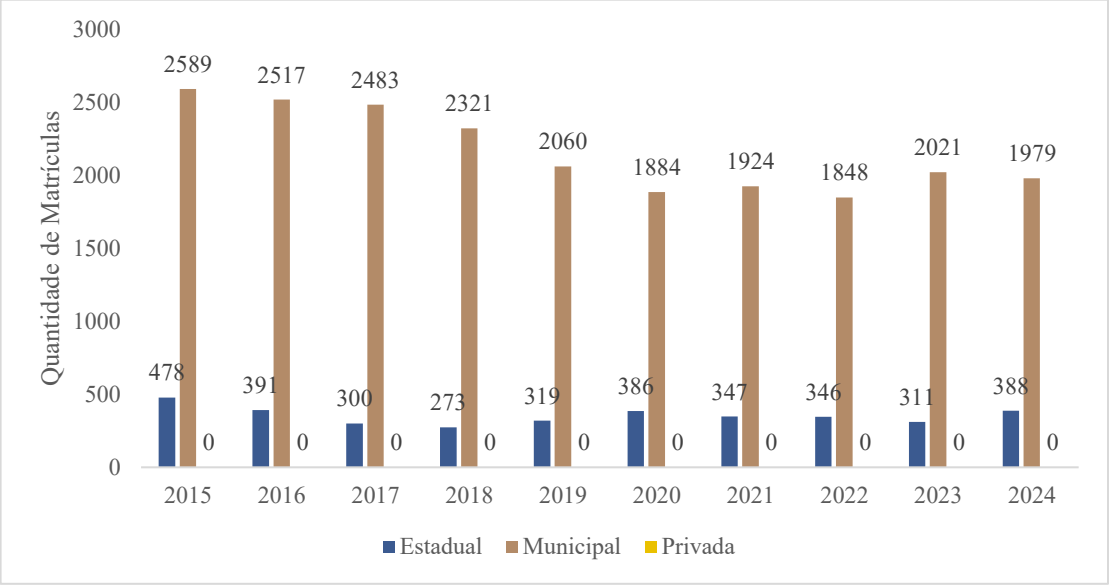
Número de matrículas por dependência administrativa		**Estadual**	**Municipal**	**Privada**
Mediação Didático-Pedagógica		Presencial	Presencial	Presencial
Educação Básica	Educação Infantil (creche e pré-escola)	0	414	0
	Ensino Fundamental	0	1.214	0
	Ensino Médio	291	0	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Fundamental)	0	256	0
	Educação de Jovens e Adultos (Ensino Médio)	92	0	0
Educação Especial (alunos de escolas especiais, classes especiais e incluídos)		5	95	0
TOTAL		388	1.979	0

Percentual	16,39%	83,61%	0,00%

*Ensino Fundamental: é dividido em duas etapas: os anos iniciais, que correspondem da 1ª à 4ª série no sistema de 8 anos ou do 1º ao 5º ano no sistema de 9 anos, e os anos finais, que vão da 5ª à 8ª série no sistema de 8 anos ou do 6º ao 9º ano no sistema de 9 anos.
*Ensino Médio: consideradas as matrículas do Ensino Médio Normal/Magistério.
*EJA Ensino Fundamental: consideradas as matrículas do Projovem Urbano.
*EJA - Ensino Fundamental (Educação Especial): consideradas as matrículas incluídas do Projovem Urbano.
Fonte: Adaptado de INEP (2024).

A Figura 46 apresenta a série histórica da evolução das matrículas da educação básica no município de Maraial – PE, entre os anos de 2015 e 2024, discriminadas por dependência administrativa (estadual, municipal e privada).

Figura 46 – Evolução de estudantes matriculados de 2015 a 2024



Fonte: Adaptado de INEP (2025).

A série histórica de matrículas da educação básica no município de Maraial – PE evidencia padrões significativos na dinâmica educacional local. Observa-se a predominância da rede municipal de ensino, que concentra a maior parte das matrículas em todo o período analisado, variando de 1.848, em 2022, até o máximo de 2.589 em 2015. Esse comportamento confirma o papel central da esfera municipal na absorção da demanda, sobretudo no ensino fundamental e na educação infantil.

A rede estadual, por sua vez, apresenta variação entre 273 e 478 matrículas, ainda que sua representatividade seja substancialmente inferior, limitando-se majoritariamente ao ensino médio e à Educação de Jovens e Adultos (EJA). Nota-se, ainda, que não há participação da rede privada.

5.4.4.6 Nível educacional da população por faixa etária

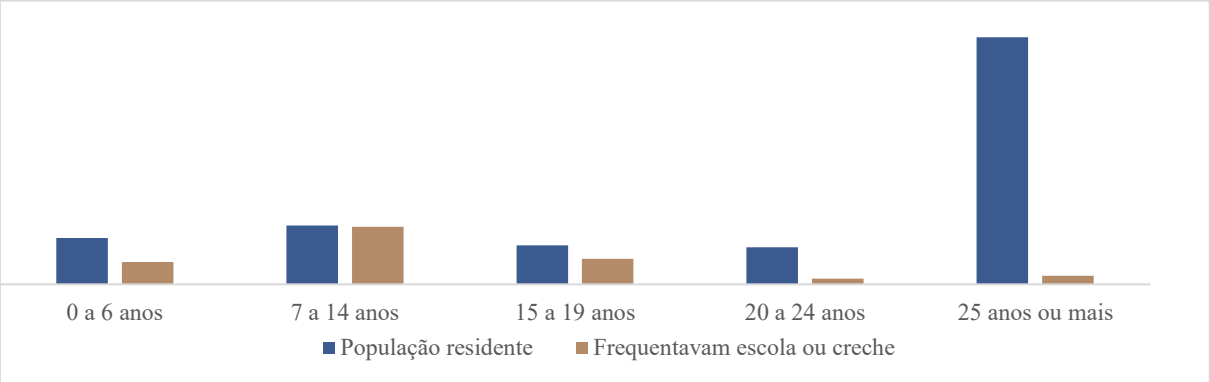
A avaliação do nível educacional da população por faixa etária é um indicador fundamental para a formulação de políticas públicas voltadas à educação. Em Maraial – PE, a análise dessa variável permite identificar as disparidades no acesso e na conclusão de etapas educacionais, subsidiando ações direcionadas à ampliação da cobertura educacional e à redução das desigualdades intergeracionais. Essa abordagem é crucial para a elaboração de estratégias que atendam às necessidades educacionais específicas de cada faixa etária, promovendo a inclusão e o desenvolvimento sustentável do município. Os dados dos níveis educacionais do município e a frequência da população residente em escolas ou creches, por grupo de idade, podem ser observados na Tabela 46 e na Figura 47, respectivamente.

Tabela 46 – Frequência da população em ensino fundamental regular ou creche por grupos de idade no município de Maraial – PE em 2022

Grupos de idade (anos)	População residente	Frequentavam escola ou creche	
		Quantidade	%
0 a 6 anos	1.014	490	48,32%
7 a 14 anos	1.284	1.256	97,82%
15 a 19 anos	849	556	65,49%
20 a 24 anos	813	124	15,25%
25 anos ou mais	5.399	190	3,52%

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Figura 47 – Frequência da população em escola ou creche por grupos de idade e comparação com a população residente no município de Maraial – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Observa-se que a maior taxa de frequência em escola foi registrada na faixa de idade de 7 a 14 anos, em que cerca de 97,82%, da população residente frequentava escola, seguido da

idade de 15 a 19 anos com 65,49%. Entretanto, a frequência à escola reduz no grupo populacional de 0 a 6 anos, em que apenas 48,32% frequentavam a escola e, ainda mais, para os grupos etários de pessoas com 20 a 24 anos e 25 ou mais anos, com frequência de apenas 15,25% e 3,52%, respectivamente.

A Tabela 47 relaciona o percentual da população do município Maraial – PE e do Estado de Pernambuco com respectivos níveis de instrução. Observa-se que a maioria da população de Maraial – PE possui baixa escolaridade, concentrando-se na faixa "sem instrução e fundamental incompleto". Níveis mais avançados de ensino, como o superior completo, apresentam participação reduzida, indicando a necessidade de políticas públicas para ampliar o acesso à educação no município.

Tabela 47 – Pessoas de 18 anos ou mais de idade e respectivo nível de instrução no município de Maraial – PE de 2010 e 2022

UF/ Município	Sem instrução e fundamental incompleto		Fundamental e médio incompleto		Médio completo e superior incompleto		Superior completo	
Ano	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
Pernambuco	3.203.129	2.610.842	877.939	918.494	1.522.471	2.372.798	418.721	852.481
Maraial	5.325	3.737	952	813	890	1.638	129	357

Fonte: Adaptado de IBGE (2010, 2022).

5.4.4.7 Taxa de Alfabetização

Outro indicador relevante é o analfabetismo funcional, que diz respeito a não compreensão de textos e à falta de desenvolvimento na habilidade de realizar operações matemáticas. O cálculo desse indicador leva em consideração a idade superior a 15 anos e a escolaridade inferior a quatro anos de estudo.

O município de Maraial – PE possuía, em 2022, 1.959 pessoas analfabetas na população de 15 anos ou mais de idade, distribuídas entre diferentes grupos etários. O grupo etário que apresenta a maior taxa de analfabetismo é o de 60 anos ou mais, conforme demonstrado na Tabela 48, mantendo percentuais elevados quando comparado às demais faixas etárias. Ao comparar os resultados dos censos de 2010 e 2022, observa-se redução das taxas de analfabetismo em todos os grupos de idade, embora o problema ainda persista de forma mais acentuada entre a população adulta e idosa.

Tabela 48 – Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais de idade, por grupos de idade nos anos 2010 e 2022 - Município de Maraial – PE

Grupos de idade	15 anos a 24 anos		25 anos a 39 anos		40 anos a 59 anos		60 anos ou mais	
Ano	2010	2022	2010	2022	2010	2022	2010	2022
Total	241	117	765	220	1.133	842	699	780
Taxa (%)	9,93	7,04	29,65	11,56	54,55	38,19	69,69	60,42

Fonte: Adaptado de IBGE (2010, 2022).

A taxa de analfabetismo pode refletir a insuficiência de investimentos em educação e a falha na implementação de políticas públicas estabelecidas pelo Plano Nacional de Educação (PNE), gerando impactos adversos em diversos indicadores sociais, como qualidade de vida, empregabilidade e a ampliação de condições de vulnerabilidade, tanto para a infância quanto para a terceira idade.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado pelo INEP, em 2007, com o objetivo de mensurar a qualidade do aprendizado nacional e, com isso, criar metas para melhoria do ensino. Os indicadores para estabelecer uma média do IDEB, são o Censo Escolar, a partir de dados de aprovação e médias dos alunos que ocorre anualmente, e questionários aplicados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) a cada 2 anos. A evolução do IDEB no município de Maraial – PE, no período 2007 a 2023, está apresentada na Tabela 49 e na Tabela 50.

Tabela 49 – Evolução IDEB no município de Maraial – PE – 4ª série/5º ano

Ano	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Crescimento	-	0,19	0,03	0,03	0,15	0,03	0,15	-0,02	0,11
IDEB	2,7	3,2	3,3	3,4	3,9	4	4,6	4,5	5
Meta	3,1	3,4	3,9	4,1	4,4	4,7	5	5,3	-

(-) Dado não encontrado.

Fonte: Adaptado de Portal IDEB (2025).

Tabela 50 – Evolução IDEB no município de Maraial – PE - 8ª série/9º ano

Ano	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023
Crescimento	-	0,19	-0,09	0,00	0,07	0,10	0,21	-	-
IDEB	2,7	3,2	2,9	2,9	3,1	3,4	4,1	-	4,3
Meta	2,7	2,8	3,1	3,5	3,9	4,1	4,4	4,7	-

(-) Dado não encontrado.

Fonte: Adaptado de Portal IDEB (2025).

A análise das informações revela que, nos anos iniciais do ensino fundamental (4º/5º ano), o município de Maraial registrou avanços significativos no IDEB entre 2007 e 2023. O índice, que era de 2,7 em 2007, alcançou 5,0 em 2023. Apesar de oscilações pontuais, como a queda em 2021, o município conseguiu recuperar o desempenho em ciclos posteriores.

Nos anos finais do ensino fundamental (8º/9º ano), o crescimento do IDEB foi mais gradual, mas ainda assim consistente. O índice iniciou em 2,7, em 2007, e alcançou 4,3 em 2023. De modo geral, percebe-se que, apesar das variações pontuais, os resultados do município têm apresentado progressão positiva, indicando avanços graduais na qualidade da educação.

5.4.4.8 Escolaridade da população rural por faixa etária e sexo

A escolaridade da população rural pode variar conforme faixas etárias e sexo, refletindo desigualdades históricas estruturais, conforme evidenciado na Tabela 51.

Tabela 51 – Escolaridade da população rural em 2010

Faixa Etária (anos)	Alfabetização de jovens e adultos		Regular				Educação de Jovens e Adultos				Superior de graduação	
			Ensino Fundamental		Ensino Médio		Ensino Fundamental		Ensino Médio			
	Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo		Sexo	
	Mas	Fem	Mas	Fem	Mas	Fem	Mas	Fem	Mas	Fem	Mas	Fem
18 a 24	0	0	39	24	18	21	0	0	8	18	0	0
25 a 29	0	0	10	0	0	4	0	0	0	5	0	0
30 a 39	5	15	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0
40 a 49	4	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 ou mais	11	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

A análise da escolaridade da população rural de Maraial – PE revela um cenário marcado por baixos níveis educacionais e persistência do analfabetismo, especialmente entre os mais idosos. O maior contingente concentra-se no ensino regular (132 pessoas) e na alfabetização de jovens e adultos (51 pessoas), o que evidencia limitações históricas no acesso

à educação básica. Entre os mais jovens (18 a 24 anos), há um avanço relativo no Ensino Médio (65 pessoas), mas a continuidade para níveis mais elevados ainda é restrita. Nota-se, assim, que há dificuldade de progressão escolar e a necessidade urgente de fortalecimento das etapas iniciais, de modo a garantir a permanência e a conclusão da educação básica.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA), com apenas 31 matriculados, tem adesão limitada, apesar de ser uma alternativa para reduzir a defasagem educacional. Já o acesso ao ensino superior é extremamente reduzido, com nenhuma matriculada, refletindo barreiras como distância, custos elevados e oferta restrita de instituições de ensino nas proximidades.

Esses dados reforçam a importância de políticas públicas voltadas à universalização do ensino básico, à expansão do EJA e à promoção de oportunidades para ingresso e permanência no ensino superior, visando reduzir desigualdades e melhorar a inclusão educacional no meio rural.

5.5 INFRAESTRUTURA, EQUIPAMENTOS PÚBLICOS, CALENDÁRIO FESTIVO E SEUS IMPACTOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Os serviços públicos de saneamento básico, ao mesmo tempo em que exigem uma infraestrutura mínima no território municipal, a exemplo de energia elétrica e vias de acesso, para serem prestados, devem ofertar condições sanitárias para que os diferentes equipamentos públicos possam funcionar de maneira adequada à saúde pública e à qualidade ambiental. Nesse sentido, busca-se analisar como o município de Maraial – PE equaciona essas diferentes dimensões que se complementam.

5.5.1 Serviço de Fornecimento de Energia Elétrica

5.5.1.1 Concessionária de energia elétrica, abrangência e qualidade do atendimento

A universalização dos serviços públicos de energia elétrica foi estabelecida pela Lei n.º 10.438, de 26 de abril de 2002, e alterada pela Lei n.º 10.762, de 11 de novembro de 2003. No Estado de Pernambuco, o fornecimento de energia elétrica é realizado pela concessionária Companhia Energética de Pernambuco (Neoenergia).

De acordo com dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em 2024, foram distribuídos aproximadamente 31.643.459 kWh (ou 31.643MWh) para um total de 8.221.304 unidades consumidoras, conforme apresentado na Tabela 52.

Tabela 52 – Quantidade de consumidores e consumo de energia elétrica por classe no Estado de Pernambuco no ano de 2024

Classe	Quantidade (Unid.)	Percentual	Consumo (MWh)	Percentual
Comercial	228.916	2,78%	3.136.604,00	9,91%
Industrial	6.639	0,08%	3.910.320,51	12,36%
Outros	153.632	1,87%	2.789.734,00	8,82%
Pública	4.108.707	49,98%	10.047.370,00	31,75%
Residencial	3.721.465	45,27%	5.985.071,00	18,91%
Rural	1.945	0,02%	5.774.359,51	18,25%
Total	8.221.304	100,00%	31643459,02	100,00%

Fonte: Adaptado de EPE (2025).

Os dados evidenciam uma forte discrepância entre a quantidade de consumidores e o volume de consumo por classe no Estado de Pernambuco em 2024. As classes residencial e pública concentram a imensa maioria dos consumidores (45,27% e 49,98%, respectivamente), mas respondem por apenas 18,25% e 31,75% do consumo total, revelando um padrão de baixo consumo médio por unidade. Em contrapartida, os setores rural e industrial, mesmo representando apenas 0,02% e 0,08% do total de consumidores, é responsável por 18,25% e 12,36% de toda a energia consumida, evidenciando o caráter intensivo do uso energético nesse segmento.

O setor comercial, com 2,78% dos consumidores, também apresenta peso significativo (9,91%) no consumo, enquanto a categoria “Outros” soma 8,82%, indicando atividades diversificadas que não se enquadram nos segmentos tradicionais, mas que demandam alta energia. Esse contraste, aponta para a concentração do consumo nas atividades produtivas, especialmente industriais, ao passo que a maior parte da população tem participação modesta no total de energia utilizada, o que pode ser um reflexo de desigualdades na estrutura econômica e reforça a importância de políticas energéticas diferenciadas para garantir eficiência, sustentabilidade e acesso equitativo entre os diferentes setores.

5.5.1.2 Eficiência e Disponibilidade do Serviço

A eficiência e a disponibilidade da energia elétrica influenciam diretamente o saneamento, tanto em nível municipal quanto domiciliar. Sem o acesso à energia elétrica adequada, os sistemas de captação, bombeamento e tratamento de água ficam comprometidos,

e, no espaço doméstico, limita-se o uso de equipamentos que garantem segurança e qualidade hídrica. Assim, a universalização do acesso à energia torna-se condição essencial para melhorar os serviços de saneamento e a qualidade de vida da população.

De acordo com o IBGE (2010), um total de 193 domicílios em Maraial – PE não possuíam acesso à energia elétrica (Tabela 53).

Tabela 53 – Domicílios do município de Maraial – PE com acesso à energia elétrica em 2010

Situação	Domicílios particulares permanentes (unidades)	Domicílios particulares permanentes (%)
Possuem	2.815	93,58%
Não possuem	193	6,42%
Total	3.008	100,00%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

A relação entre consumo de energia elétrica e a eficiência do saneamento básico em nível municipal e domiciliar é direta e relevante. Em Maraial – PE, por exemplo, dados do IBGE (2010), Tabela 53, indicam que 193 domicílios (6,42%) ainda não possuíam acesso à energia elétrica, o que impacta negativamente a disponibilidade e a eficiência dos serviços de saneamento. A ausência da infraestrutura elétrica limita o funcionamento adequado de sistemas de bombeamento, tratamento e distribuição de água, além de restringir a implantação de tecnologias que promovem maior qualidade de vida no espaço doméstico.

Dessa forma, a heterogeneidade no fornecimento de energia elétrica mostra-se um fator crítico de vulnerabilidade operacional. A instabilidade no fornecimento de energia pode comprometer a regularidade da distribuição de água, afetar a qualidade do serviço e gerar riscos sanitários decorrentes de interrupções no tratamento ou na pressurização das redes. Contudo, em casos de interrupção no fornecimento de energia elétrica na rede geral, o município de Maraial – PE não dispõe de um mapeamento de ações e medidas mitigadoras para garantir a continuidade dos serviços de abastecimento de água.

Assim, são recomendadas ações sistematizadas para minimizar prejuízos ao sistema e garantir maior resiliência operacional diante de eventuais falhas elétricas. Assim, é necessário que o prognóstico (Produto D) inclua estratégias para a prevenção e mitigação desses impactos, como a análise da implementação de fontes alternativas de energia, o desenvolvimento de planos de contingência e a criação de protocolos de resposta ágil, a fim de reduzir danos ao sistema e assegurar uma maior resiliência operacional frente a possíveis falhas elétricas.

Essa realidade local dialoga com os dados apresentados na Tabela 52, dados referentes ao Estado de Pernambuco em 2024, em que a classe residencial, embora represente a segunda maior parte dos consumidores (45,27%), responde por apenas 18,91% do consumo total de energia. Esse contraste revela que, mesmo onde há acesso formal à rede elétrica, o consumo médio por domicílio tende a ser baixo, o que, aliado a situações de exclusão como a observada em Maraial – PE, evidencia a necessidade de políticas públicas que articulem o acesso à energia com a melhoria da infraestrutura de saneamento. Conforme mostra a Tabela 54, cerca de 66% dos domicílios do município de Maraial – PE que não dispunham de energia elétrica em 2010 se concentravam na zona rural.

Tabela 54 – Domicílios da área urbana e área rural do município de Maraial – PE com acesso à energia elétrica em 2010

Situação	Urbana	Rural
Possuem (Unidade)	2.153	864
Possuem (%)	71,36%	28,64%
Não possuem (Unidade)	17	33
Não possuem (%)	34,00%	66,00%
Total (Unidade)	2.170	897

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Os dados evidenciam a expressiva desigualdade no acesso à energia elétrica entre as áreas urbana e rural de Maraial – PE. Enquanto 71,36% dos domicílios com eletrificação se concentram na zona urbana, apenas 28,64% estão na zona rural, onde ainda persistem 17 domicílios sem acesso, correspondendo a 34% do total nessa condição. Esse cenário revela não apenas a precariedade da infraestrutura elétrica no espaço rural, mas também suas implicações diretas para o saneamento básico. Assim, a análise demonstra que a universalização do acesso à eletricidade é um fator-chave para reduzir desigualdades territoriais e garantir melhores condições de vida, sobretudo nas comunidades rurais mais vulneráveis.

Por fim, no município ocorreram falta de energia elétrica provocado por falha no Sistema Interligado Nacional (SIN), provocando parada de equipamentos de todos os setores do município. Dessa forma, o funcionamento dos equipamentos de saneamento, como as bombas dos poços, os quadros elétricos e as bombas da ETA, é interrompido. A ausência ou instabilidade no fornecimento compromete a regularidade do abastecimento hídrico, sobretudo em comunidades rurais que dependem de sistemas autônomos com baixa capacidade de armazenamento.

5.5.1.3 Programas de redução de consumo e combate ao desperdício e programas sociais de distribuição de energia

A concessionária Neoenergia atua com campanhas educativas e incentivos para a redução do consumo de energia e combate ao desperdício, sobretudo por meio do Programa de Eficiência Energética (PEE) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que tem como objetivo promover o uso racional da energia elétrica, por meio de ações como: a substituição de lâmpadas e eletrodomésticos ineficientes, instalação de sistemas fotovoltaicos em prédios públicos, ações educativas em escolas e comunidades.

Além disso, programas sociais como a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) estão disponíveis para famílias de baixa renda, garantindo descontos na fatura de energia, conforme critérios estabelecidos pela ANEEL e o Cadastro Único (CadÚnico).

5.5.2 Serviço de Telecomunicações

A Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) tem o papel de regular e fiscalizar os serviços de telecomunicações a nível estadual e federal. A Prefeitura, por sua vez, controla a distribuição da rede, autorizando, ou não, a instalação de estações rádio base, torres, postes, franquias e pontos de revenda das prestadoras de serviço. O Ministério das Comunicações planeja e define políticas públicas para o setor por meio da Secretaria de Telecomunicações (STE).

A infraestrutura de telecomunicações do município de Maraial – PE apresenta um quadro diversificado na área urbana, mas ainda com limitações na área rural e em regiões isoladas do território. Na zona urbana, os moradores contam com cobertura de telefonia fixa oferecida pela operadora Oi, ao passo que os serviços de telefonia móvel são disponibilizados pelas principais operadoras do país: Tim, Claro e Vivo. Já na zona rural, a conectividade é mais restrita, sendo a operadora Claro a única que garante sinal de telefonia móvel em determinadas áreas.

No que se refere ao acesso à internet, há uma presença razoável de provedores na sede municipal. A população urbana pode escolher entre as empresas Claro e Vivo, enquanto nas comunidades rurais, apenas a Claro atua com alguma cobertura, o que evidencia uma lacuna importante de conectividade fora do núcleo urbano. A Figura 48 ilustra a espacialização das infraestruturas de telefonia e internet no município de Maraial – PE.

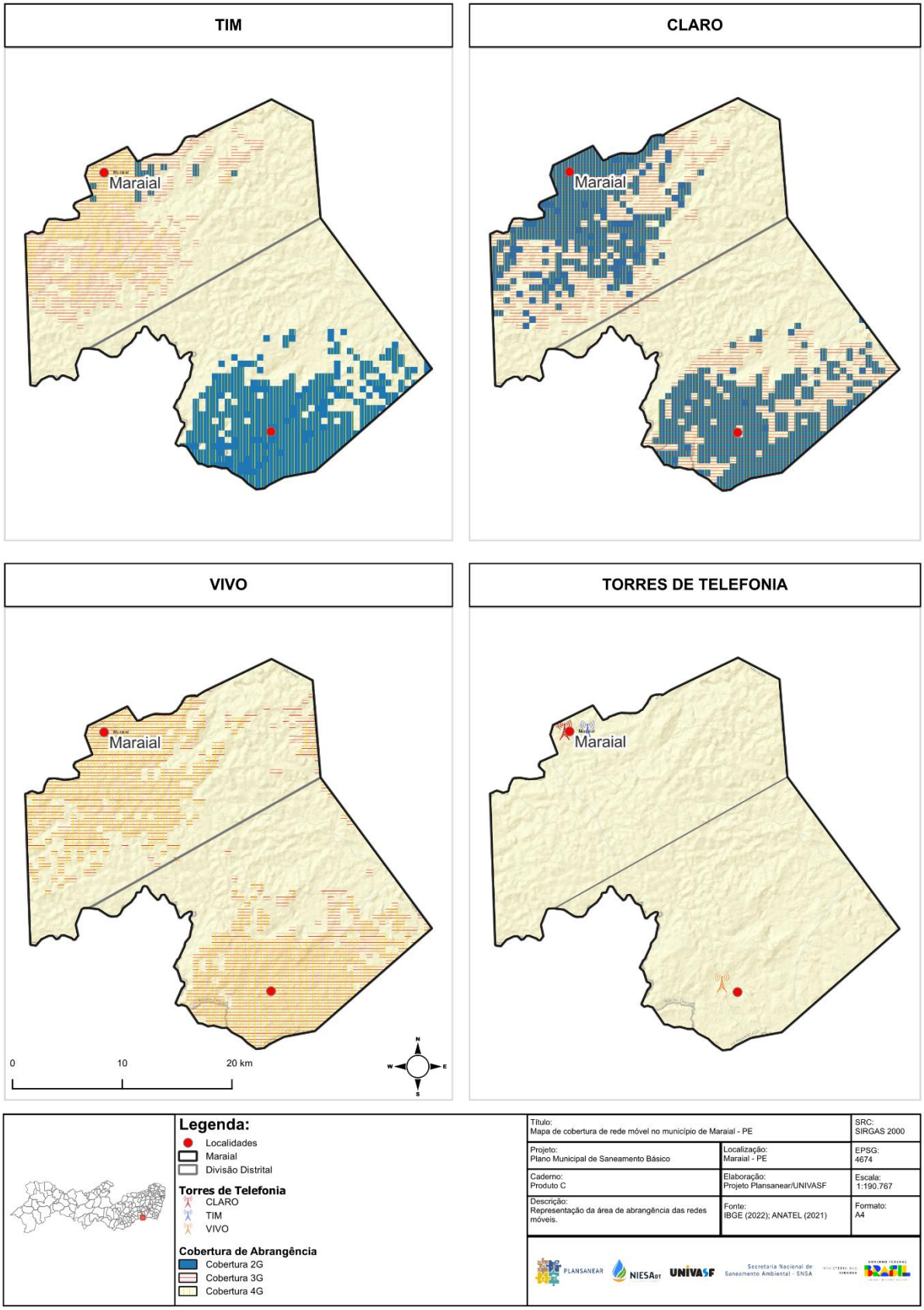
Em relação aos meios de comunicação de massa, a população urbana e rural de Maraial tem acesso a uma variedade de canais de televisão aberta, incluindo Globo, SBT, Record e

Band. No que diz respeito à radiodifusão, o município dispõe de três rádios em atividade sendo, Maraial FM 87.9, Quilombo FM 100.9, que opera na zona urbana e rural cumprindo um papel importante na comunicação local e na difusão de informações de interesse público. em funcionamento, o que contribui para o isolamento informacional de parte da população.

Apesar da existência desses serviços, algumas localidades de Maraial ainda enfrentam sérias dificuldades de acesso. A maior porção da área rural, permanecem sem cobertura de celular, internet, TV e rádio, evidenciando a necessidade de investimentos específicos em inclusão digital e comunicacional nessas áreas.

Cabe destacar que o município de Maraial não firmou termo de adesão ao programa federal “Internet para Todos”, entretanto, possui iniciativas locais voltadas à oferta de TV digital por meio de programas sociais, com o objetivo de ampliar a equidade no acesso à informação e à conectividade em todo o território municipal.

Figura 48 – Espacialização das infraestruturas de telefonia/internet no município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A espacialização da infraestrutura de telefonia e internet móvel em Maraial – PE evidencia uma forte concentração dos serviços na sede municipal e no distrito, onde estão localizadas as torres que sustentam a conectividade local. Nessa área a cobertura é mais robusta e diversificada: a Claro oferece sinal nas tecnologias 2G, 3G e 4G, a TIM disponibiliza também 2G, 3G e 4G, enquanto a Vivo opera apenas com 3G e 4G. Essa presença múltipla garante à sede e ao distrito melhores condições de acesso digital, embora ainda haja diferenças de desempenho entre as operadoras. Fora do núcleo central, a cobertura diminui significativamente, todas as operados possuem um raio de abrangência, porém com localidades como, Palestina, Fazenda Taquarinha, sem acesso.

Esse padrão de distribuição revela uma conectividade centralizada e desigual, em que o espaço urbano da sede e do distrito concentram as possibilidades de acesso, enquanto a zona rural enfrenta graves limitações digitais. A falta de cobertura homogênea restringe a inclusão social e econômica da população mais distante, limitando o uso de serviços digitais de educação, saúde, comércio eletrônico e até instrumentos de gestão produtiva no campo. Em um contexto de crescente digitalização, a exclusão digital rural reforça desigualdades já existentes e evidencia a necessidade de políticas públicas e investimentos privados para expandir a rede, assegurando maior equidade territorial e apoio ao desenvolvimento local sustentável.

O Quadro 19 apresenta os meios de comunicação disponíveis no município de Maraial – PE, com suas respectivas áreas de abrangência.

Quadro 19 – Meios de comunicação disponíveis no município de Maraial – PE

Tipo	Identificação	Endereço/Local de acesso	Abrangência
Rede social	Instagram – Prefeitura de Maraial	https://www.instagram.com/prefdemaraial/	Acessível via internet
	Facebook – Prefeitura de Maraial	https://www.facebook.com/p/Prefeitura-de-Maraial-100089333134525/	Acessível via internet
	Youtube – Câmara Municipal de Maraial	https://www.youtube.com/@tvcamaramaraialpe	Acessível via internet
Rádio	Maraial FM 87.9	Rua Tancredo Neves, s/n – Centro, Maraial – PE	Zona urbana e rural
	Quilombo FM 100.9	https://novamais.com/aovivo.php?radio=quilombo	Acessível via internet
	Cupira FM 104.9	http://www.cupirafm.com.br	Acessível via internet
Site	Prefeitura de Maraial	https://maraial.pe.gov.br	Acessível via internet

Tipo	Identificação	Endereço/Local de acesso	Abrangência
Canais de TV aberta	Globo	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana e rural
	SBT	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana e rural
	Record	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana
	Band	Sinal aberto via parabólica / retransmissora regional	Zona urbana

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A infraestrutura de telecomunicações impacta diretamente os serviços de saneamento, viabilizando o monitoramento remoto de sistemas, a comunicação entre equipes e o controle operacional em tempo real. Nas áreas rurais, a limitação de sinal compromete a eficiência na detecção e resolução de falhas. Além disso, canais digitais de atendimento ao usuário, como aplicativos, e-mails e centrais telefônicas, dependem de conectividade para funcionar adequadamente. A falta de acesso à internet dificulta a comunicação entre população e prestadores de serviço, prejudicando a transparência, o suporte técnico e a participação social nos processos de gestão.

A cobertura e a qualidade da conectividade no município de Maraial – PE têm um impacto direto sobre o funcionamento dos sistemas de saneamento, especialmente em áreas urbanas e rurais. Na zona urbana, onde a infraestrutura de telecomunicações é mais consolidada, a automação de sistemas como Estações de Tratamento de Água (ETA) e telemetria são viabilizadas, permitindo o monitoramento remoto e a comunicação eficiente entre as unidades operacionais e os centros de controle. Isso facilita a gestão e operação em tempo real, garantindo maior eficiência na distribuição e no tratamento de água e esgoto.

Por outro lado, nas áreas rurais, onde a conectividade é limitada ou inexistente, a falta de sinal prejudica a implementação dessas tecnologias. A ausência de cobertura compromete o monitoramento remoto, dificulta a detecção de falhas e reduz a capacidade de resposta rápida a incidentes, aumentando a dependência de ações presenciais. Além disso, a falta de acesso à internet dificulta a comunicação com os usuários, comprometendo os canais digitais de atendimento e participação social. Portanto, a melhoria da conectividade, especialmente nas áreas rurais, é fundamental para otimizar a operação e a gestão dos serviços de saneamento no município.

5.5.3 Pavimentação

A pavimentação das ruas e calçadas é um elemento importante na qualidade de vida da população. Além de ser um componente estruturador, é um elemento urbano de usos múltiplos, que permite não só a melhor circulação, mas também a disponibilização de serviços como: limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, transporte público, esgotamento sanitário, estruturas de drenagem, dentre outros. O investimento na pavimentação e na manutenção das vias públicas traz uma série de benefícios, tais como:

- Maior facilidade no acesso da população a diversos serviços e opções de lazer;
- Provimento de uma rota mais segura e viável para deslocamento;
- Possibilidade de conexões entre diferentes regiões;
- Redução dos riscos de acidentes;
- Ampliação da vida útil de veículos;
- Garantia do direito de ir e vir dos indivíduos.

5.5.3.1 Índice de pavimentação

O índice de pavimentação de vias e logradouros públicos especifica a porcentagem de pavimentação do município (Brasil, 2018). Para caracterizar esse tipo de infraestrutura no município de Maraial foi realizado um levantamento de dados do IBGE (2022) do índice de pavimentação relativo aos domicílios urbanos e as características no entorno, segundo a existência de pavimentação e calçada. Analisando a Tabela 55, nota-se que, aproximadamente, 78% dos logradouros, em 2022, possuíam pavimentação — sem informação do tipo de pavimentação. Os dados também apontaram que 39,49% dos logradouros possuíam calçada.

Tabela 55 – Índice de pavimentação na área urbana do município de Maraial – PE por existência de pavimentação e calçada no ano de 2022

Existência	Pavimentação		Calçada	
	Quantidade (domicílios)	Percentual	Quantidade (domicílios)	Percentual
Existe	1.803	77,98%	913	39,49%
Não existe	509	22,02%	1.399	60,51%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

5.5.3.2 Extensão total das vias pavimentadas e material predominante

Quanto à extensão de vias públicas, de acordo com dados do IBGE (2022) e do Open Street Map (2025), estima-se que cerca de 89,07% não são pavimentadas, o que corresponde a aproximadamente 189,22 km. Apenas 10,92% possuem algum tipo de pavimento, correspondendo à 23,20 km de extensão. O material mais comum utilizado na pavimentação é o paralelepípedo de rochas. A zona urbana do município ainda não é totalmente pavimentada. Na zona rural, o asfalto está presente predominantemente em um trecho da rodovia PE-125.

Segundo dados fornecidos pela Secretaria de Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos, apenas as localidades de Sertãozinho de Cima e o distrito de Sertãozinho de Baixo dispõem de algumas ruas pavimentadas com calçamento em paralelepípedos de granito. Entretanto, comunidades rurais como Cachoeira, Livramento, Águas Compridas e as demais localidades não citadas anteriormente, não possuem nenhum tipo de pavimentação em suas ruas. A Figura 49 mostra alguns registros da situação da pavimentação na área urbana do município de Maraial – PE.

Figura 49 – Infraestruturas de pavimentação de Maraial – PE

(a) Principal acesso à sede do município de Maraial – PE

(b) Ruas com pavimentação do distrito de Sertãozinho de Baixo

(c) Ruas com pavimentação na sede municipal

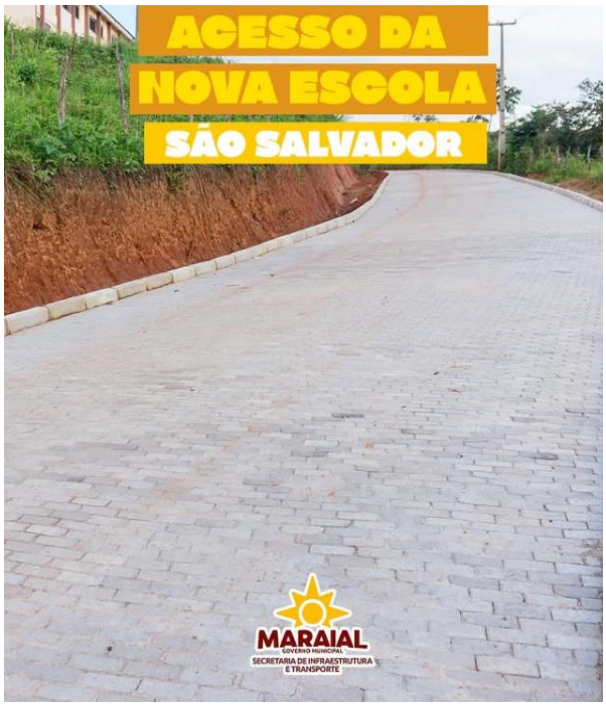
(d) Rua sem pavimentação na área rural

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No diário oficial do município, identificou-se que, no mês de agosto/2024, foi feita uma licitação, na modalidade concorrência, para pavimentação e drenagem superficial de ruas do bairro Residencial Clemilda Leão Wanderley. Outro local contemplado com esse tipo de melhoria foram as ruas projetas 01 a 07 no bairro Nova Maraial, por meio de licitação para pavimentação de ruas em setembro/2023, na modalidade tomada de preço. A Figura 50 exibe alguns registros atuais de obras de revitalização de pavimento na sede do município de Maraial – PE.

Figura 50 – Registro de obras de pavimentação

(a) Reparo do asfalto das principais ruas da sede do município (2025)



(b) Calçamento do acesso à escola de São Salvador, na sede do município (2025)

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A cobertura parcial de pavimentação viária no município, concentrada em áreas centrais e em alguns trechos estratégicos da zona rural, influencia diretamente a eficiência e a durabilidade dos serviços de saneamento básico. Em áreas não pavimentadas o escoamento superficial das águas pluviais tende a ser mais intenso, favorecendo processos erosivos, o carreamento de sedimentos e a infiltração de contaminantes no solo, o que pode comprometer tanto a qualidade da água quanto a integridade das redes de abastecimento e de esgotamento sanitário. Por outro lado, a pavimentação adequada contribui para reduzir a exposição das tubulações, facilitar o acesso para manutenção e melhorar as condições de drenagem urbana, reforçando a efetividade dos sistemas de saneamento.

5.5.3.3 Condições das estradas vicinais de acesso as comunidades rurais

As estradas vicinais que dão acesso às zonas rurais do município de Maraial – PE apresentam uma infraestrutura bastante precária, refletindo um dos principais desafios enfrentados pela população que vive fora da sede urbana. A condição dessas vias é, em sua maioria, considerada ruim, dificultando significativamente o deslocamento diário de

moradores, o transporte escolar, o escoamento da produção agrícola local e o acesso a serviços básicos, como saúde e assistência social.

A precariedade das estradas vicinais também interfere diretamente na drenagem e no manejo adequado das águas pluviais nas áreas rurais. A ausência de pavimentação e de dispositivos de escoamento, como sarjetas e bueiros, favorece a formação de enxurradas durante períodos chuvosos, intensificando a erosão do leito das vias e provocando o carreamento de sedimentos e resíduos para cursos d'água próximos (Juško et al., 2022). Esse processo contribui para o assoreamento de mananciais e a degradação da qualidade da água, impactando não apenas o abastecimento, mas também a eficiência de outros serviços de saneamento básico, como o tratamento e a distribuição de água potável. Na Figura 51 são apresentados alguns exemplos de estradas vicinais danificadas.

Figura 51 – Estradas vicinais de acesso a comunidades rurais de Maraial – PE

(a) Acesso ao município de Maraial – PE

(b) Erosão em uma estrada vicinal na periferia da zona urbana, na sede municipal

(c) Estrada vicinal sem drenagem na zona rural em Maraial – PE

(d) Calçamento em situação crítica na sede municipal

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.5.4 Transporte público

No que se refere ao transporte, no município de Maraial – PE não existe serviço público de transporte, sendo disponibilizados ônibus escolares para transporte dos estudantes, como afirma a Secretaria de Infraestrutura e Transporte de Maraial (2024). A Tabela 56, obtida através do IBGE (2024), apresenta os tipos de veículos existentes no município em 2024, totalizando 2.444 veículos, sendo as motocicletas o tipo mais comum, com 1.150 unidades, o que corresponde a 47,05% da frota local.

Tabela 56 – Veículos cadastrados no município de Maraial – PE em 2024

Variável	Quantidade	Percentagem
Automóveis	672	27,50%
Caminhões	125	5,11%
Caminhões-trator	5	0,20%
Caminhonetes	127	5,20%
Camionetas	40	1,64%
Ciclomotor	5	0,20%
Micro-ônibus	25	1,02%
Motocicletas	1.150	47,05%
Motonetas	153	6,26%
Ônibus	34	1,39%
Reboque	77	3,15%
Semirreboque	17	0,70%
Triciclo	1	0,04%
Utilitários	13	0,53%
TOTAL	2.444	100,00%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Verifica-se que a população de Maraial utiliza predominantemente carros e motocicletas para a locomoção no centro urbano e entre distritos e localidades. Na zona rural, a mobilidade é sustentada, em grande parte, pelo uso de motocicletas e pelo transporte escolar. As conexões rodoviárias que ligam o município a outras localidades do Estado de Pernambuco apresentam condições precária, sobretudo pela PE-125, que corta o território municipal e assegura

integração regional. Todavia, em contraste com essa relativa eficiência externa, a realidade do transporte interno, entre a sede municipal e as comunidades locais, mostra-se precária, como apresentado no tópico anterior, refletindo as limitações estruturais enfrentadas pela população no deslocamento cotidiano.

No que se refere à infraestrutura de transporte rodoviário, verificou-se que o município de Maraial – PE, não dispõe de terminal rodoviário formalmente instituído, conforme consulta às bases estaduais de transporte e às informações disponibilizadas. O atendimento de passageiros ocorre por meio de pontos de embarque e desembarque utilizados pelas operadoras que mantêm linhas intermunicipais para a localidade, sem a presença de estrutura física caracterizada como rodoviária oficial.

5.5.5 Cemitérios

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n.º 335, de 3 de abril de 2003, a implantação e operação de cemitérios horizontais e verticais dependem de licenciamento ambiental e devem atender a requisitos técnicos específicos. Entre eles, destacam-se a caracterização da área, o afastamento de corpos hídricos, a análise das condições hidrogeológicas e a adoção de medidas para prevenir riscos de contaminação. Essas diretrizes são essenciais para garantir a salubridade, a proteção dos recursos hídricos e a segurança sanitária da população.

Embora tais exigências estejam previstas, a literatura evidencia que os cemitérios podem representar potenciais fontes de degradação ambiental. A decomposição dos corpos origina necrochorume, líquido viscoso composto principalmente por água, sais minerais, substâncias orgânicas degradáveis e microrganismos patogênicos, além de gases liberados durante a putrefação. Quando instalados em áreas sem a devida análise geológica e hidrogeológica, ou operados sem infraestrutura adequada, ampliam-se os riscos de contaminação do solo e de corpos hídricos, bem como de comprometimento da qualidade do ar, favorecendo a disseminação de poluentes e agentes causadores de doenças (Bacigalupo, 2012; Kemerich et al., 2014).

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 335, de 3 de abril de 2003, alterada pelas Resoluções nº 368/2006 e nº 402/2008, a implantação, ampliação e operação de cemitérios estão condicionadas ao licenciamento ambiental e ao atendimento de critérios técnicos relacionados à localização, características do solo, profundidade do lençol freático, afastamento de corpos hídricos e adoção de medidas de

controle ambiental. No contexto do Plano Municipal de Saneamento Básico, tais exigências devem ser analisadas de forma integrada às condições hidrogeológicas do território, especialmente em municípios inseridos em domínios de aquíferos fissurais, nos quais a circulação da água subterrânea ocorre por meio de fraturas e descontinuidades estruturais.

No município de Maraial – PE, o território está inserido nos Domínios Hidrogeológicos 4 (Metassedimentos/Metavulcânicas – Aquífero Fissural) e 6 (Cristalino – Aquífero Fissural) Figura 20, caracterizados por baixa porosidade primária e armazenamento de água condicionado à presença de fraturas. Nesse tipo de sistema, a vulnerabilidade à contaminação tende a ser pontual, porém significativa quando há conexão entre a superfície e zonas fraturadas do substrato rochoso. Considerando que a decomposição dos corpos gera necrochorume, composto por substâncias orgânicas, sais minerais e microrganismos, a localização de cemitérios em áreas com fraturamento expressivo ou com nível freático raso pode representar risco potencial à qualidade das águas subterrâneas utilizadas para abastecimento humano.

A análise deve ainda considerar as classes de solos predominantes

Figura 8, especialmente Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Os Latossolos apresentam boa drenagem e elevada capacidade de infiltração, favorecendo a percolação vertical da água e, em contexto fissural, podendo facilitar o transporte de contaminantes até fraturas conectadas ao aquífero. Os Argissolos, por apresentarem horizonte B textural com maior teor de argila, podem restringir parcialmente a infiltração vertical; contudo, a presença de descontinuidades estruturais no embasamento pode permitir a migração de poluentes, sobretudo em áreas com declividade.

Esses problemas sanitários e ambientais são complexos e variados, conforme sinalizado por Silva e Marques (2017). Eles destacam, além da liberação de gases que geram odores intensos e potencialmente nocivos, a ocorrência de saponificação cadavérica, que resulta da decomposição parcial dos corpos em solos saturados durante períodos chuvosos, comprometendo a reutilização das sepulturas. Além disso, os riscos não se limitam ao processo de putrefação. A geração de resíduos sólidos durante a exumação e a falta de ossuário também são mencionados como desafios relevantes.

No município de Maraial – PE, os cemitérios são administrados pela Prefeitura Municipal e sem regulamentação específica para sua implantação e funcionamento. Essa ausência de arcabouço normativo e de mecanismos de fiscalização representa fragilidade no controle sanitário e ambiental, podendo gerar riscos à qualidade da água subterrânea e superficial e, consequentemente, à saúde pública.

5.5.5.1 Identificação e Localização dos cemitérios

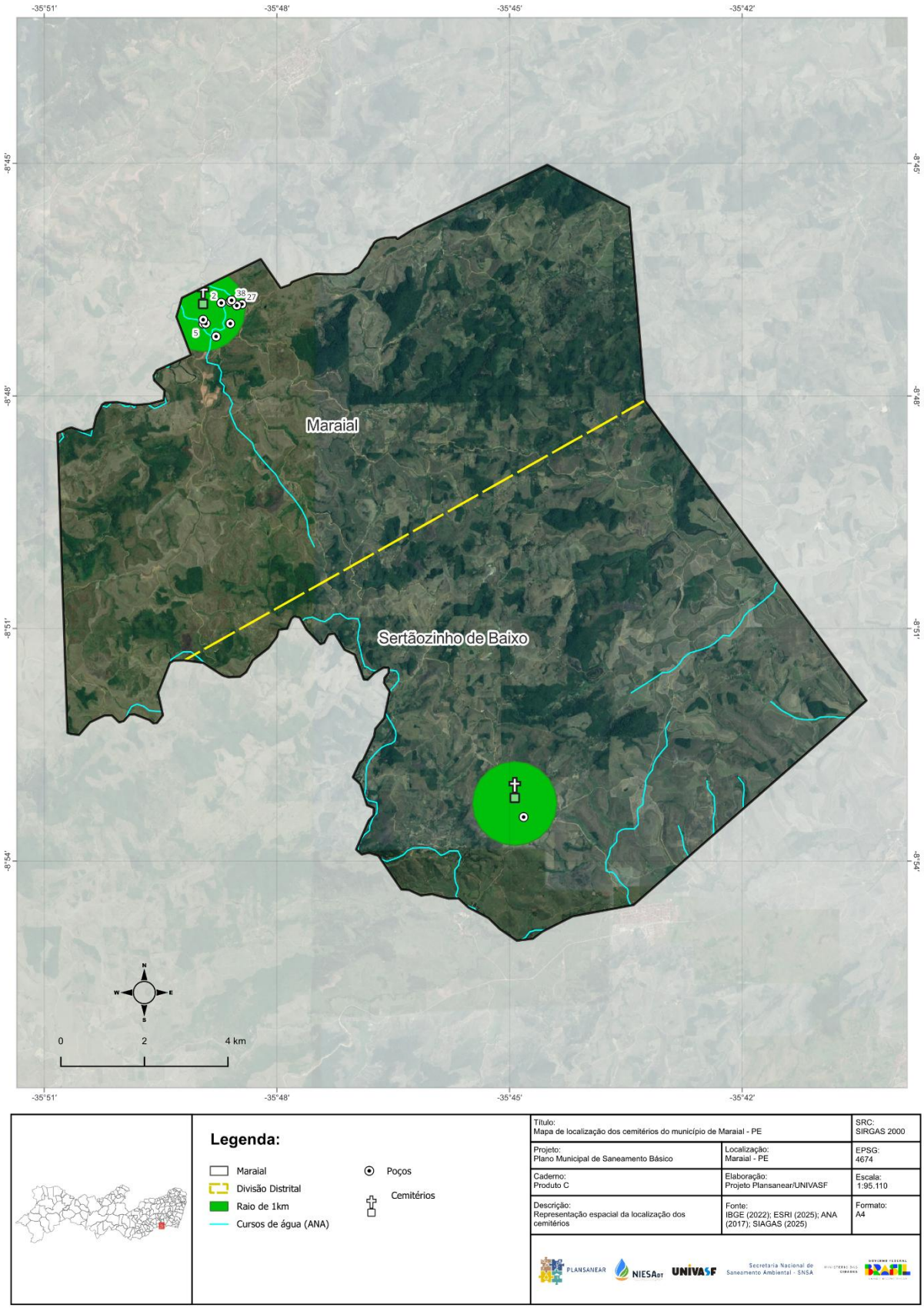
No município de Maraial – PE, existem dois cemitérios públicos, sendo um localizado na Sede municipal (Bairro Centro) e no distrito de Sertãozinho de Baixo. A localização desses cemitérios pode ser observada na Figura 52, em que a identificação das localidades é feita por meio de numeração, cujos nomes correspondentes estão apresentados no tópico 4.1.2 enumerados.

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 335, de 3 de abril de 2003, alterada pelas Resoluções nº 368/2006 e nº 402/2008, a implantação, ampliação e operação de cemitérios estão condicionadas ao licenciamento ambiental e ao atendimento de critérios técnicos relacionados à localização, características do solo, profundidade do lençol freático, afastamento de corpos hídricos e adoção de medidas de controle ambiental. No contexto do Plano Municipal de Saneamento Básico, tais exigências devem ser analisadas de forma integrada às condições hidrogeológicas do território, especialmente em municípios inseridos em domínios de aquíferos fissurais, nos quais a circulação da água subterrânea ocorre por meio de fraturas e descontinuidades estruturais.

No município de Maraial – PE, o território está inserido nos Domínios Hidrogeológicos 4 (Metassedimentos/Metavulcânicas – Aquífero Fissural) e 6 (Cristalino – Aquífero Fissural) Figura 20, caracterizados por baixa porosidade primária e armazenamento de água condicionado à presença de fraturas. Nesse tipo de sistema, a vulnerabilidade à contaminação tende a ser pontual, porém significativa quando há conexão entre a superfície e zonas fraturadas do substrato rochoso. Considerando que a decomposição dos corpos gera necrochorume, composto por substâncias orgânicas, sais minerais e microrganismos, a localização de cemitérios em áreas com fraturamento expressivo ou com nível freático raso pode representar risco potencial à qualidade das águas subterrâneas utilizadas para abastecimento humano.

A análise deve ainda considerar as classes de solos predominantes, especialmente Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Os Latossolos apresentam boa drenagem e elevada capacidade de infiltração, favorecendo a percolação vertical da água e, em contexto fissural, podendo facilitar o transporte de contaminantes até fraturas conectadas ao aquífero. Os Argissolos, por apresentarem horizonte B textural com maior teor de argila, podem restringir parcialmente a infiltração vertical; contudo, a presença de descontinuidades estruturais no embasamento pode permitir a migração de poluentes, sobretudo em áreas com declividade.

Figura 52 – Mapa de localização dos cemitérios do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Conforme ilustrado na Figura 52, foi realizada uma análise técnica da localização dos cemitérios do município de Maraial – PE, considerando a proximidade com corpos hídricos, poços e áreas de proteção ambiental. Essa avaliação teve como objetivo identificar possíveis riscos de contaminação dos recursos hídricos e verificar a conformidade com parâmetros ambientais e sanitários, adotando-se um raio de 1 km a partir do limite de cada cemitério para o mapeamento dos elementos ambientais presentes no entorno.

Embora a Resolução CONAMA n.º 335/2003 estabeleça diretrizes gerais para a localização de cemitérios, não define distâncias específicas em relação a corpos hídricos ou outros elementos sensíveis. Assim, a escolha desse raio de 1 km nesta análise fundamenta-se no princípio da precaução e na necessidade de ampliar a abrangência da análise diante da ausência de consenso técnico e normativo sobre o distanciamento ideal. Desse modo, os resultados obtidos (Quadro 20) possibilitam uma caracterização mais precisa dos riscos ambientais, subsidiando recomendações para adequações, proteção sanitária e mitigação de impactos.

Quadro 20 – Distâncias dos cemitérios existentes a corpos hídricos, poços e Unidades de Conservação

Distrito	Localidade	Cemitério	Corpos Hídricos	Distância do cemitério (m)	Poço	Distância do cemitério (m)	UC	Distância do cemitério (m)
Maraial	Sede	Cemitério Público de Maraial	Riacho das Cobras	315	2	464	-	-
					5	336		
					6	343		
					7	244		
					26	717		
					27	940		
					29	679		
					37	813		
					38	718		
Sertãozinho de Baixo	Sertãozinho de Baixo	Cemitério de Sertãozinho de Baixo	Curso d'água	696	17	389	-	-

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Cemitério Público de Maraial localizado, na sede municipal (Figura 53), encontra-se na área urbana, que apresenta ocupação residencial em todo seu entorno. Com o Riacho das Cobras dentro de uma área de abrangência, bem como nove poços enumerados, conforme registrado anteriormente no tópico 4.2.9.

O cemitério de Sertãozinho de Baixo (Figura 54) encontra-se na área urbana do distrito, em setor que apresenta ocupação residencial em todo seu entorno. Não possui área de influência hídrica. Adicionalmente, observa-se a presença do "Poço 17" nas proximidades, elemento que deve ser considerado no contexto do monitoramento e da proteção da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.

Figura 53 – Cemitério Público na Sede Municipal de Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 54 – Cemitério de Sertãozinho de Baixo em Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.5.5.2 Critérios para a implantação de cemitérios e abertura de covas

A implantação, ampliação e operação de cemitérios, assim como os procedimentos relacionados à abertura de covas, devem seguir critérios técnicos que garantam a proteção ambiental, a saúde pública e a adequada gestão do uso do solo, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003, alterada pelas Resoluções nº 368/2006 e nº 402/2008. Entre esses requisitos estão a localização adequada, o afastamento de cursos d'água, a análise do tipo de solo, a capacidade de expansão e o cumprimento das normas vigentes pelos órgãos competentes. Nesse sentido, é fundamental verificar as normas adotadas pelo município tanto para a implantação de cemitérios quanto para a abertura de covas, assegurando o uso ordenado do território, a salubridade ambiental e o cumprimento das normas sanitárias.

No município de Maraial – PE, entretanto, não há critérios formalmente estabelecidos para essas atividades. A gestão é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que define o local e executa a obra com o apoio da comunidade, mas sem a devida documentação formal, o que acarreta fragilidades no controle ambiental e sanitário, podendo gerar riscos à saúde pública, à qualidade dos recursos hídricos e a organização territorial.

5.5.5.3 Cemitérios clandestinos

A ausência de licenciamento ambiental e de parâmetros técnicos na instalação e operação de cemitérios favorece a ocorrência de impactos sanitários e ambientais significativos. Nessas condições, comuns aos chamados cemitérios clandestinos, há inexistência de controle institucional, implantação em áreas irregulares e carência de infraestrutura para contenção de poluentes. O risco de contaminação do solo e da água é ampliado, sobretudo devido à percolação do necrochorume, que pode transportar microrganismos patogênicos e substâncias químicas potencialmente nocivas (Machado, 2018).

No município, não foram identificadas evidências de implantação ou funcionamento de cemitérios clandestinos de forma organizada ou significativa. No Brasil, a implantação e operação de cemitérios estão sujeitas ao licenciamento ambiental, conforme estabelecido pela Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) e pela Resolução CONAMA nº 237/1997, sendo disciplinadas especificamente pela Resolução CONAMA nº 335/2003, alterada pelas Resoluções CONAMA nº 368/2006 e nº 402/2008, que estabelecem critérios ambientais para a instalação e funcionamento desses empreendimentos.

Ressalta-se que, do ponto de vista jurídico e administrativo, considera-se cemitério clandestino aquele implantado e operado sem autorização ou licenciamento do poder público competente, em desacordo com a legislação urbanística, sanitária e ambiental aplicável. Por sua vez, situações classificadas como irregularidades podem ocorrer quando áreas destinadas a sepultamentos existem, mas apresentam ausência ou inadequação de licenciamento, ou ainda não atendem plenamente às exigências técnicas e sanitárias estabelecidas pela legislação vigente.

Nesse contexto, a inexistência de regulamentação municipal detalhada ou de procedimentos formais de implantação, operação e fiscalização pode favorecer, em determinados contextos, práticas informais ou ampliações sem o devido acompanhamento técnico, especialmente em áreas rurais. Dessa forma, o avanço na regulamentação e no controle administrativo dessas atividades são fundamentais, de modo a garantir a proteção ambiental, a saúde pública e a adequada gestão territorial.

5.5.6 Segurança pública

De acordo com a Polícia Militar de Pernambuco (PMPE), conforme registrado na Relação de Unidades Policiais Militares do Estado, o município de Maraial – PE encontra sobre responsabilidade do 10º Batalhão da Polícia Militar, com sede no município de Palmares. Além disso, a Polícia Civil de Pernambuco mantém, no município, a Delegacia Territorial de Polícia Civil 81ª Circunscrição (Figura 55), vinculada à 14ª Delegacia Seccional, sediada em Palmares. O Quadro 21 dispõe das unidades policiais de Maraial – PE, bem como suas respectivas localizações.

Quadro 21 – Unidades policiais existentes no município de Maraial – PE

Município	Localização	Nome da unidade
Maraial	Av. Salvador Teixeira, 214	Delegacia Territorial de Polícia Civil 81ª Circunscrição

Fonte: Adaptado de Pernambuco, [s.d.]; Brasil (2024).

Figura 55 – Unidades policiais no município de Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street (2025).

O Quadro 21 demonstra que o município de Maraial – PE conta com aparatos institucionais voltados à investigação criminal e ao policiamento ostensivo, assegurando a presença de órgãos de segurança pública em seu território. Entretanto, a inexistência de unidade própria do Corpo de Bombeiros Militar configura uma fragilidade relevante no sistema local de proteção e resposta a incêndios, acidentes de maior complexidade e eventos adversos. Nessas situações, o atendimento depende da atuação de equipes do 1º Grupamento de Bombeiros (1º GB Recife - Seção Operacional Palmares / Posto Avançado da Mata Sul), responsáveis pelo suporte regional (Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco, 2024). Não obstante essa limitação estrutural, verifica-se a adoção de medida normativa municipal destinada a fortalecer a prevenção e a resposta a emergências, consubstanciada na Lei Municipal nº 2.189, de 30 de setembro de 2020.

Tal norma estabelece a obrigatoriedade de equipes de bombeiros civis em áreas, edificações e eventos com grande concentração de pessoas ou com risco significativo à vida e ao meio ambiente, além de exigir a elaboração de Plano de Prevenção, Preparo e Resposta a Emergências (P3RE), a disponibilização de desfibriladores externos automáticos em situações específicas e a observância de critérios técnicos para fiscalização e funcionamento. Nesse sentido, a legislação evidencia uma estratégia de fortalecimento da capacidade preventiva e da resposta inicial no âmbito local, ainda que não substitua a importância da presença de unidade operacional própria do Corpo de Bombeiros Militar.

No âmbito do PMSB, essa realidade é relevante, pois emergências vinculadas aos serviços de saneamento, como alagamentos, deslizamentos, acidentes envolvendo resíduos e riscos ambientais, requerem resposta rápida e especializada. A inexistência de Corpo de Bombeiros Militar próprio reforça a importância da articulação entre a Defesa Civil municipal, os Bombeiros de Recife e a gestão local, visando estratégias preventivas e planos de contingência que garantam maior segurança à população.

5.5.6.1 Proteção e segurança das estruturas de saneamento ambiental e dos mananciais.

A ocorrência de atos de vandalismo, furtos ou outras intervenções intencionais sobre as infraestruturas de saneamento básico e os mananciais representa um fator de risco significativo para a continuidade e a qualidade dos serviços públicos essenciais. Ações desse tipo podem comprometer o funcionamento de estações de tratamento de água e esgoto, redes de distribuição, sistemas de bombeamento, unidades de disposição final de resíduos sólidos e estruturas de drenagem urbana. Entre os impactos mais comuns estão a interrupção do abastecimento, o aumento de custos operacionais, a contaminação ambiental e a exposição da população a riscos sanitários. Além disso, a reposição de equipamentos danificados ou subtraídos acarreta prejuízos financeiros ao poder público e pode gerar atrasos no atendimento à população (Peal; Chense; Mulumba, 2014).

O município de Maraial – PE não adota até o momento estratégias estruturadas de proteção voltadas à segurança dos mananciais, como nascentes e poços, nem das infraestruturas de saneamento ambiental, tais como Estações de Tratamento de Água (ETA e Estações Elevatórias (EE). Observou-se, entretanto, na entrada do Centro de Distribuição de Água da sede, a presença de cercamento e sinalização indicando tratar-se de área restrita, sendo o cercamento estendido também à delimitação dos demais elementos de tratamento e distribuição de água ilustrados Figura 56. O Quadro 22 apresenta um resumo das estratégias de proteção existentes nos sistemas de saneamento.

Figura 56 – Elementos de tratamento, reservação e distribuição de água da Compesa no município de Maraial – PE

(a) Reservatório 02 Compesa

(b) Reservatório de água bruta Sertãozinho de Baixo

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 22 – Estratégias de proteção em sistemas de saneamento

Estratégia	Unidades que existem no município				
	Abastecimento de água			Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
	Captação	ETA	Reservatórios	Infraestrutura de apoio (garagem, almoxarifado)	Vazadouro a céu aberto
Monitoramento por câmeras	Não	Não	Não	Não	Não
Presença de vigilância patrimonial	Não	Não	Não	Não	Não
Rotinas de inspeção técnica	Não	Não	Não	Não	Não
Ações preventivas e educativas nas comunidades do entorno	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Essa ausência de medidas preventivas e operacionais configura um ponto de vulnerabilidade que pode comprometer a segurança física dos sistemas implantados, aumentar

o risco de degradação ambiental e fragilizar a prestação contínua e segura dos serviços de saneamento à população.

5.5.6.2 Controle de acesso

O município não possui planejamento estruturado para a implementação de medidas sistemáticas de controle de acesso, com foco na prevenção de riscos e na proteção dos ativos estratégicos do sistema de saneamento. O Quadro 23 apresenta as estratégias atualmente em execução, bem como o status de implementação dos dispositivos voltados à segurança das estruturas, visando minimizar vulnerabilidades e potencializar a eficiência operacional.

Quadro 23 – Medidas de controle de acesso

Estratégia	Unidades que existem no município				
	Abastecimento de água			Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	
	Captação	ETA	Reservatórios	Infraestrutura de apoio (garagem, almoxarifado)	Vazadouro a céu aberto
Presença de portões, cercas e sistemas de alarme	Não	Não	Parcialmente	Não	Não
Controle de entrada por crachás ou registros manuais	Não	Não	Não	Não	Não
Sinalização e limitação de acesso em áreas críticas	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

5.5.7 Calendário festivo e seus impactos nos serviços de saneamento básico

As manifestações culturais e artísticas constituem elementos significativos do cotidiano da população local, materializando-se por meio de festas populares, eventos religiosos e expressões artísticas diversas. A depender da relevância e da abrangência dessas celebrações, bem como de datas comemorativas e feriados, o município pode registrar o ingresso de populações flutuantes, ocasionando aumento temporário do contingente populacional e, consequentemente, maior demanda pelos serviços públicos de saneamento básico. Da mesma forma, os atrativos turísticos presentes no território municipal podem, em períodos específicos, impactar de forma significativa a necessidade de ampliação da capacidade operacional dos sistemas.

Diante desse cenário, todos esses fatores devem ser considerados no planejamento, dimensionamento e gestão das infraestruturas de saneamento básico, a fim de assegurar eficiência, continuidade e qualidade na prestação dos serviços. O Quadro 24 apresenta as datas comemorativas, feiras e feirados locais. A Figura 57 mostra alguns registros fotográficos desses eventos.

Quadro 24 – Datas comemorativas, feiras e feriados locais

Evento	Data/Período
Carnaval	Fevereiro
São João	Junho
Festa de Padre Cícero	Novembro

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 57 – Registros fotográficos de eventos festivos no município de Maraial – PE

(a) Festa de Padre Cícero (b) Carnaval da Cidade

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025), Fapla PE (2025).

De acordo com estimativas da Prefeitura Municipal, durante as festividades no município de Maraial – PE, se observa um aumento temporário da população local. Com o crescimento populacional há pressão sobre os serviços de saneamento básico, especialmente no que se refere ao abastecimento de água e à limpeza urbana. Para mitigar os impactos decorrentes desse aumento de demanda, é necessário que a Prefeitura implemente medidas emergenciais, como a intensificação da coleta de resíduos sólidos e a coordenação com a Compesa para ajustes na distribuição de água, incluindo o uso de carros-pipa quando necessário.

6 QUADRO INSTITUCIONAL DA POLÍTICA E DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1 POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1.1 Esfera Federal

No âmbito federal, a Constituição Federal (Brasil, 1988) estabelece que a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico é municipal, conforme dispõe o art. 30. Esses serviços são reconhecidos como corolários a direitos fundamentais, relacionados, principalmente, à saúde (artigos 6º e 196) e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225).

A legislação infraconstitucional que organiza a política pública de saneamento básico no Brasil tem como base principal a Lei n.º 11.445/2007, conhecida como Marco Legal do Saneamento Básico, atualizada pela Lei n.º 14.026/2020. Essa atualização introduziu diretrizes voltadas à universalização do acesso e à regionalização da prestação dos serviços, com o objetivo de ampliar a cobertura, atrair investimentos e garantir sustentabilidade. O marco normativo é complementado por normas infralegais e regulamentações específicas que integram a política nacional de saneamento.

Nos termos do art. 3º da Lei nº 11.445/2007, o saneamento básico compreende quatro componentes essenciais: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A prestação desses serviços deve observar os princípios de integralidade, articulação com a política de saúde pública, sustentabilidade econômica e ambiental e participação social (Brasil, 2007).

A legislação admite que os serviços sejam prestados diretamente pelos Municípios ou por meio de delegação a concessionárias privadas, mediante contrato de concessão (Lei nº 8.987/1995). A regulação deve ser exercida por entidades reguladoras autônomas, responsáveis pela definição de padrões de qualidade, regulação tarifária e proteção dos direitos dos usuários. Tem-se, ainda, que a Lei n.º 14.026/2020 passou a exigir a inclusão de metas contratuais de universalização, eficiência e qualidade, além da obrigatoriedade de chamamento público para a prestação delegada por entes privados, com o intuito de promover concorrência e viabilizar novos investimentos (Brasil, 2020).

Quanto à regionalização e ao planejamento, a legislação prevê a estruturação de blocos de referência regional como alternativa para garantir viabilidade técnica e econômica da

prestação dos serviços em municípios de menor porte. Essa estratégia é respaldada através de instrumentos como a criação de microrregiões de saneamento e a formulação de planos regionais. O planejamento torna-se obrigatório, exigindo a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs), planos regionais (quando houver gestão consorciada), além de Planos de Investimento e Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTEs).

Por fim, a legislação estabelece o controle social como elemento estruturante das políticas públicas de saneamento básico. Isso se dá por meio de instrumentos como transparência ativa, audiências públicas, ouvidorias e acesso amplo da população às informações sobre contratos, metas, indicadores e ações regulatórias. A participação da sociedade civil é considerada condição essencial para a legitimidade, fiscalização e efetividade das ações implementadas.

A seguir, serão apresentados os principais instrumentos jurídicos e operacionais que estruturam a implementação da política pública de saneamento básico no Brasil.

6.1.1.1 Constituição Federal

A Constituição Federal de 1988 estabelece fundamentos importantes para a organização do setor de saneamento. Em seu art. 21, inciso XX, estabelece ser competência da União: "instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos". Esse artigo dá à União o papel de formular diretrizes nacionais, sem, no entanto, prestar diretamente os serviços (isso cabe aos Estados e, principalmente, aos municípios). No art. 23, incisos IX e X, são definidas as competências comuns da União, Estados, DF e municípios, como de promover programas de construção de moradias e melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, bem como combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização. Já no art. 30, incisos I e V, atribui aos municípios a competência para: legislar sobre assuntos de interesse local; e organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de saneamento básico. Assim, os municípios são os titulares dos serviços de saneamento, e a União define diretrizes nacionais (Brasil, 1988).

A Constituição de 1988 estabeleceu as bases federativas do saneamento, com competências compartilhadas e respeito à autonomia municipal. No entanto, só com a Lei n.º 11.445/2007 e, mais recentemente, com a reforma pela Lei n.º 14.026/2020, essas diretrizes ganharam maior concretude jurídica e institucional.

Atualmente encontra-se em trâmite a Proposta de Emenda à Constituição (PEC) n.° 2, de 2016, que visa alterar o artigo 6º da Constituição Federal para incluir o direito ao saneamento básico na lista de direitos sociais. Em 5 de maio de 2025, a PEC foi encaminhada para apreciação da Câmara dos Deputados, representando um passo importante rumo à efetivação desse direito fundamental. As possíveis consequências dessa proposta são diversas, sendo previstos os seguintes benefícios: para a população, especialmente a mais vulnerável, a inclusão do saneamento básico como direito social pode resultar em melhores condições de saúde e qualidade de vida, reduzindo a incidência de doenças relacionadas à falta de saneamento; para o governo, haverá a necessidade de desenvolver e implementar políticas públicas mais efetivas e abrangentes para garantir o acesso universal ao saneamento básico, o que pode exigir maior investimento e planejamento; para o sistema de saúde, a melhoria nas condições de saneamento pode diminuir a demanda por atendimentos relacionados a doenças infecciosas e parasitárias, aliviando a pressão sobre o sistema; para a sociedade em geral, a proposta pode promover um ambiente mais saudável e sustentável, contribuindo para o desenvolvimento social e econômico do país.

6.1.1.2 Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico

A nível federal a área do saneamento básico é regida pela Lei n.º 11.445/2007 (Brasil, 2007) e o seu Decreto n.º 7.217/2010 (Brasil, 2010). Essa lei, além de garantir que a gestão ocorra de maneira plena, o que torna suas funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço premissas para que os processos de delegação da prestação dos serviços públicos ocorram na legalidade, coloca como condição de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico a existência de um plano de saneamento.

Nesse cenário, o ente regulador tem papel importante na aplicação dessa política pública, como um responsável por garantir que o plano elaborado pelo município seja observado pelo prestador de serviço e que a fiscalização tenha meios de ocorrer com a publicação de normas e procedimentos para a avaliação dos serviços prestados. Esse ordenamento foi alterado pela Lei n.° 12.862/2013 (Brasil, 2013) que incentiva a economia no consumo de água, a partir da adoção de medidas de fomento à moderação do consumo, com o estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores.

Em 15 de julho de 2020, a Lei n.º 14.026/2020, originada do Projeto de Lei n.º 4.162-A/2019 de autoria do Poder Executivo, atualiza o marco legal do saneamento básico e altera:

- a Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento;
- a Lei n.º 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos;
- a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal;
- a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- a Lei n.º 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões;
- a Lei n.º 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados; e
- a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País.

Após 31 de dezembro de 2024, a existência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), com anuência do titular dos serviços, permaneceu como condição para o acesso a recursos orçamentários da União e a financiamentos geridos ou administrados por órgãos ou entidades da administração pública federal destinados ao saneamento básico, nos termos do art. 26, § 2º, do Decreto nº 7.217/2010.

No entanto, quanto às condicionantes relacionadas à prestação regionalizada previstas nos incisos VII, VIII e IX do caput do art. 50 da Lei nº 11.445/2007, a disciplina atualmente vigente consta no Decreto nº 11.599/2023, com redação alterada pelo Decreto nº 12.805, de 29 de dezembro de 2025, que prorrogou até 31 de dezembro de 2027 a não aplicação dessas exigências para fins de alocação de recursos públicos federais e de financiamentos com recursos da União ou geridos por órgãos ou entidades da União. Nesse contexto, a Lei nº 14.026/2020 permanece como referência central do Marco Legal do Saneamento Básico, ao atualizar as diretrizes nacionais do setor, inclusive quanto à regionalização, à regulação e às metas de universalização.

6.1.1.2.1 Decreto que estabelece a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços

O Decreto n.º 11.598, de 12 de julho de 2023, regulamenta o art. 10-B da Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização. Tem como objetivo assegurar que os prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário tenham capacidade para cumprir as metas de universalização nos municípios onde prestam os serviços. Esse decreto é um passo importante para a profissionalização do setor de saneamento, reforçando a exigência de que apenas operadores com viabilidade técnica e financeira comprovada permaneçam ativos, assegurando o alcance das metas de universalização (Brasil, 2023).

6.1.1.2.2 Decreto sobre Prestação Regionalizada dos Serviços

O Decreto n.º 11.599, de 12 de julho de 2023, dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, como modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um município, com uniformização da regulação e da fiscalização e com compatibilidade de planejamento entre os titulares, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços (Brasil, 2023).

A lei supracitada tem como objetivo promover a integração de serviços em regiões que abrangem múltiplos municípios, visando ganhos de escala, uniformização da regulação e fiscalização, compatibilidade de planejamento entre os titulares e a garantia da universalização e viabilidade técnico-financeira dos serviços. A prestação regionalizada poderá ser estruturada em diferentes modalidades, desde que apresente sustentabilidade econômico-financeira e contemple, preferencialmente, pelo menos uma região metropolitana.

O Decreto também reconhece os consórcios públicos e convênios de cooperação como instrumentos válidos para a gestão associada. Além disso, permite a existência de prestadores distintos dentro da mesma estrutura regionalizada, desde que respeitada a governança interfederativa e assegurada a compatibilidade operacional entre os serviços.

Por fim, o texto estabelece que a estruturação regionalizada pode integrar diferentes componentes do saneamento, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de

resíduos sólidos e drenagem urbana, de forma conjunta ou separada, conforme a viabilidade técnica e financeira. A definição das estruturas regionais deve priorizar soluções que assegurem a destinação ambientalmente adequada dos resíduos e a universalização dos serviços, considerando as especificidades locais e o fortalecimento da gestão compartilhada entre os entes federativos.

6.1.1.3 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei Federal n.º 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), integrada à Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981); seu regulamento original (Decreto nº 7.404/2010) foi revogado e substituído pelo Decreto nº 10.936/2022, atualmente responsável por regulamentar a PNRS.

A PNRS se aplica a todas as pessoas físicas e jurídicas que gerem resíduos sólidos e desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos, com exceção dos rejeitos radioativos, por possuírem legislação própria. Ela tem como princípios a prevenção e a precaução; o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o direito da sociedade à informação e ao controle social; entre outros (Brasil, 2010).

A partir de sua publicação, a União e os Estados ficam obrigados a elaborar os Planos de Resíduos Sólidos e os municípios e Distrito Federal a elaborarem o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para recebimento de recursos do Governo Federal destinados a projetos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

Entretanto, a PNRS prevê que o PMGIRS aconteça de forma integrada ao Plano Municipal de Saneamento Básico, previsto pela Lei n.º 11.445/2007, devendo para isso o titular do serviço respeitar o conteúdo mínimo previsto no art. 19 da PNRS. Ainda prevê a proibição de lançamento de resíduos sólidos em praias, mares, rios e lagos, a queima de resíduo a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade (Brasil, 2010).

6.1.1.4 Outras Leis e Regulamentos Correlatos

O saneamento básico também está presente em alguns dispositivos de leis ordinárias e outras regulamentações que não tratam especificamente deste serviço público, mas guardam estreita relação com seus objetivos.

A Lei n.º 15.012, de 4 de novembro de 2024, altera a Lei n.º 11.445/2007, para conferir publicidade a documentos referentes à regulação e à fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, além de instituir como direito da população o acesso a relatórios periódicos sobre o nível dos reservatórios de água para abastecimento público e a outros dados relativos à segurança hídrica, facultando o acesso de qualquer indivíduo. Tem como objetivo ampliar a transparência e o acesso à informação sobre os serviços públicos de saneamento básico. A lei reforça o direito à informação no setor de saneamento, alinhando-se aos princípios da gestão democrática e do controle social previstos na legislação brasileira, trazendo impactos significativos para a atuação dos municípios e das agências reguladoras responsáveis pelos serviços públicos de saneamento básico (Brasil, 2024).

Recentemente a Lei n.º 14.898, de 13 de junho de 2024, foi promulgada instituindo diretrizes para a tarifa social de água e esgoto em âmbito nacional a grupos familiares de baixa renda e os usuários com renda per capita de até 1/2 (meio) salário-mínimo que se enquadrem em critérios específicos e às diretrizes previstas na Lei. Dentre os vários objetivos, a Lei pretende garantir o direito humano à água potável a todos os cidadãos, especialmente às famílias de baixa renda. A legislação representa um avanço significativo na promoção da justiça social e no acesso universal aos serviços básicos de água e esgoto (Brasil, 2024).

O Decreto n.º 12.041, de 5 de junho de 2024 institui o Programa Cidades Verdes Resilientes (PCVR), com o objetivo de aumentar a qualidade ambiental e a resiliência das cidades brasileiras diante dos impactos causados pela mudança do clima, por meio da integração de políticas urbanas, ambientais e climáticas, do estímulo às práticas sustentáveis e da valorização dos serviços ecossistêmicos do verde urbano, tendo como foco a população de áreas urbanas, observados os critérios de diversidade de gênero, raça, etnia, idade, deficiência, renda e localização no território. A coordenação do PCVR será realizada por um Comitê Gestor interinstitucional, instituído por portaria interministerial, com participação dos Ministérios do Meio Ambiente e Mudança do Clima, das Cidades e da Ciência, Tecnologia e Inovação, além de representantes de Estados, municípios, sociedade civil e sistema de ciência e tecnologia. O PCVR representa uma iniciativa estratégica do governo federal para promover cidades mais sustentáveis e resilientes, integrando esforços em políticas públicas e ações concretas para enfrentar os desafios das mudanças climáticas (Brasil, 2024).

A Lei n.º 11.124, de 16 de junho de 2005, que estabelece o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS) e cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), com o objetivo de garantir moradia digna à população de baixa renda,

promovendo a inclusão social e a melhoria da qualidade de vida. Na lei a habitação de interesse social deve estar integrada a redes de saneamento básico (água, esgoto, resíduos e drenagem), cujos projetos devem observar critérios de sustentabilidade ambiental e uso racional do solo, além de favorecer a urbanização de assentamentos precários, promovendo melhorias habitacionais e infraestrutura urbana. Ao criar o SNHIS e o FNHIS, a lei oferece instrumentos financeiros e institucionais para enfrentar o déficit habitacional com justiça social e sustentabilidade (Brasil, 2005).

A Lei n.º 11.107, de 06 de abril de 2005, conhecida como Lei dos Consórcios Públicos, estabelece normas gerais para que a União, os Estados, o Distrito Federal e os municípios possam firmar consórcios públicos entre si, com o objetivo de cooperar na prestação de serviços públicos ou na execução de políticas públicas de interesse comum (Brasil, 2005). O decreto regulamentar n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007 aborda detalhadamente a Lei n.º 11.107/2005, trazendo modelos, regras, disciplinamento, possibilidade e condições para cooperação técnica e administrativa com órgãos e entidades federais (Brasil, 2007). A Lei e o Decreto representam instrumentos legais importantes para promover a cooperação entre entes federativos, especialmente no campo do saneamento básico, ramo em que o trabalho regional e articulado é essencial para garantir eficiência, sustentabilidade e inclusão social.

A Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Ela define normas de ordem pública e interesse social para garantir que o uso da propriedade urbana atenda à função social e promova o bem coletivo, a segurança, o bem-estar e o equilíbrio ambiental (Brasil, 2001). Sua relação com o saneamento se dá no reforço ao acesso universal ao saneamento básico como parte da função social da cidade, exige que o Plano Diretor incorpore a preservação ambiental, o uso racional dos recursos naturais e a redução das desigualdades socioespaciais, bem como determina que políticas urbanas estejam integradas às de habitação, mobilidade, saúde, meio ambiente e saneamento e faz com que o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) inclua a análise dos efeitos de empreendimentos sobre a infraestrutura urbana, como água, esgoto e drenagem. Ela reconhece que acesso ao saneamento, à moradia digna e ao ambiente saudável são partes essenciais do direito à cidade.

O Decreto n.º 10.430, de 20 de julho de 2020, dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB) — órgão colegiado instituído pelo art. 53-A da Lei n.º 11.445/2007, com a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico, e de articular a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal quanto à alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. O CISB deve elaborar

periodicamente relatórios de monitoramento e avaliação da alocação de recursos da política federal de saneamento básico, que serão encaminhados à Presidência da República e divulgados no sítio eletrônico do Ministério das Cidades (Brasil, 2007).

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), com o objetivo de desenvolver uma sociedade sustentável por meio da educação voltada à conservação do meio ambiente, essencial à sadia qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Ela reforça o papel da educação como ferramenta transformadora na promoção da sustentabilidade e da saúde coletiva, ao integrar meio ambiente, cidadania e políticas públicas, formando cidadãos conscientes, críticos e participativos, capazes de colaborar com a preservação dos recursos naturais e com a sustentabilidade das infraestruturas de saneamento.

A Lei Federal n.º 9.782, de 26 de janeiro de 1999, define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e institui a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como órgão central do sistema. A vigilância sanitária atua junto às políticas de saneamento básico ao fiscalizar a qualidade da água para consumo humano; gerenciar os Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) das unidades públicas; e observar as condições sanitárias de moradias e ambientes urbanos. Tem papel importante na prevenção de doenças de veiculação hídrica atuando como interface entre saúde, meio ambiente e infraestrutura urbana, contribuindo para a efetivação do direito à saúde e ao ambiente saudável. Essa Lei foi um marco para a organização da vigilância sanitária no Brasil, criando a ANVISA e fortalecendo o papel regulador do Estado na proteção da saúde coletiva. Seu vínculo com o saneamento básico reforça a necessidade de ações integradas entre saúde pública, meio ambiente e infraestrutura urbana (Brasil, 1999).

A Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, também conhecida como a Lei das Águas, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e estabelece fundamentos, princípios, instrumentos, entre outros, necessários à gestão das águas de maneira a garantir seus usos múltiplos, a participação popular, a definição da área de planejamento e os usos prioritários; e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Ela marca uma mudança de paradigma ao tratar a água como um bem público, de valor econômico e de interesse coletivo, com enfoque na gestão descentralizada e participativa. A PNRH está diretamente ligada à qualidade e quantidade da água disponível para o abastecimento humano, mostrando como a cobrança pelo uso da água e a outorga influenciam diretamente no planejamento dos serviços de água e esgoto. A integração dessa política com a

de saneamento é essencial para garantir a saúde pública e a sustentabilidade dos mananciais que abastecem os sistemas de distribuição de águas para o consumo humano (Brasil, 1997).

A Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990, conhecida como a Lei Orgânica da Saúde, regulamenta o Sistema Único de Saúde (SUS) e define as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, incluindo ações relacionadas ao meio ambiente e ao saneamento básico. A Lei compreende a saúde como resultado das condições de vida da população, incluindo seus fatores determinantes e condicionantes decorrentes da organização social e econômica do País, da alimentação, bem como moradia, saneamento básico, meio ambiente, trabalho, renda, educação, transporte, lazer e acesso aos serviços de saúde (Brasil, 1990).

Nesse sentido, saneamento é entendido como o conjunto de ações fundamentais para tornar o ambiente habitável, limpo e saudável, com forte impacto na prevenção de doenças, sobretudo nas populações mais vulneráveis, que sofrem com maior intensidade os efeitos da sua ausência. A atenção integral à saúde, princípio norteador do SUS, reforça a necessidade de atuação articulada entre os diversos níveis de governo (União, Estados e municípios), com foco não apenas na cura, mas na promoção da qualidade de vida. Nesse contexto, a Rede Interagencial de Informações para a Saúde (RIPSA) desempenha papel estratégico ao organizar e disseminar dados que orientam o planejamento e a avaliação das políticas públicas, fortalecendo o controle social e promovendo a equidade, princípio que preconiza o investimento proporcional às desigualdades sociais. Assim, a RIPSA torna-se um braço técnico essencial para a consolidação do SUS, ao permitir que as decisões em saúde se baseiem em evidências confiáveis, garantindo o direito à saúde com justiça social.

Além das leis, é importante, também, observar outros dispositivos relacionados à questão ambiental que merecem destaque na gestão desses serviços:

- Portaria de Consolidação n.º 5 do Ministério da Saúde, de 5 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde que consolida as normas sobre as ações e serviços de saúde do Sistema Único de Saúde, em seu Anexo XX;
- Resolução Conama n.º 357/2005, que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”;
- Resolução Conama n.º 430/2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente Conama;

- Resolução Conama n.º 380/2006, que “retifica a Resolução Conama n.º 375/2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados”.
- Resolução Conama n.º 377/2006, que “dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário";
- Resolução Conama n.º 413/2009, que “dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura”.

Assim, quando o déficit de acesso aos serviços públicos de saneamento básico se constitui um fator de impacto negativo, melhorar esta condição nos municípios se mostra relevante na busca da almejada sociedade sustentável e, portanto, a atividade de planejamento que se debruce sobre essas questões se mostra um importante instrumento rumo a uma sociedade mais equilibrada social, econômica e ambientalmente.

Outros instrumentos merecem destaque, tais como as resoluções publicadas durante o período de 2007 a 2009, pelo Ministério das Cidades, para orientar a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, a saber:

- Resolução Recomendada n.° 32/2007 do Conselho das Cidades – Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de Sensibilização e Mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;
- Resolução Recomendada n.° 33/2007 do Conselho das Cidades – Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- Resolução Recomendada n.° 75/2009 do Conselho das Cidades – Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Ainda, todos esses instrumentos legais são adequados para nortear ações que colaboram no alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com origem na Declaração do Milênio das Nações Unidas e organizado pelo Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD).

6.1.1.5 Política Nacional de Atenção às Populações Indígenas

A formulação de políticas públicas voltadas aos povos indígenas no Brasil constitui um avanço significativo na consolidação dos direitos territoriais, sociais, culturais e sanitários dessas populações. Reconhecendo sua diversidade étnica e os modos de vida próprios, o Estado brasileiro vem instituindo instrumentos normativos que asseguram sua autonomia, participação e bem viver, com base em princípios de equidade, respeito intercultural e justiça socioambiental.

Neste contexto, destacam-se três importantes marcos regulatórios que integram e fortalecem o arcabouço de proteção e promoção dos direitos indígenas: a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI), a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas (PNASPI) e o Subsistema de Atenção à Saúde Indígena.

6.1.1.5.1 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI

O Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012, institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas (PNGATI), com o objetivo de garantir a proteção, recuperação, conservação e uso sustentável dos recursos naturais em terras indígenas. A política visa assegurar a integridade do patrimônio indígena, a melhoria da qualidade de vida e a continuidade dos modos de vida tradicionais, respeitando a autonomia sociocultural dos povos indígenas. Para isso, adota ferramentas como o etnomapeamento e o etnozoneamento, que incorporam os saberes tradicionais no planejamento e gestão do território.

A PNGATI é orientada por diretrizes que reconhecem e valorizam as culturas, organizações e conhecimentos dos povos indígenas, promovendo sua participação ativa na governança territorial e ambiental. A política se estrutura em sete eixos temáticos: proteção territorial e dos recursos naturais; governança e participação indígena; áreas protegidas, unidades de conservação e terras indígenas; prevenção e recuperação de danos ambientais; uso sustentável dos recursos e apoio a iniciativas produtivas; propriedade intelectual e patrimônio genético; capacitação, formação, intercâmbio e educação ambiental.

A implementação da PNGATI é coordenada por um Comitê Gestor Nacional, Comitês Regionais da FUNAI e pela Comissão Nacional de Política Indigenista (CNPI), com participação direta dos povos indígenas. A política se aplica também a terras em processo de demarcação ou habitadas por povos isolados, sendo executada por meio de programas públicos, ações orçamentárias e parcerias institucionais. O decreto revoga normas anteriores sobre o tema

e reforça o compromisso do Estado com a gestão ambiental e o respeito aos direitos territoriais indígenas.

6.1.1.5.2 Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas – PNASPI

A Portaria nº 254, de 31 de janeiro de 2002, do Ministério da Saúde, institui a Política Nacional de Atenção à Saúde dos Povos Indígenas (PNASPI), integrando-a ao Sistema Único de Saúde (SUS) e reconhecendo os direitos territoriais, culturais e sociais dos povos indígenas. A política visa garantir o acesso universal, integral e equânime aos serviços de saúde. Seu modelo de organização baseia-se nos Distritos Sanitários Especiais Indígenas (DSEIs), unidades territoriais que organizam os serviços de saúde de forma hierarquizada, com participação ativa dos trabalhadores e conselhos de saúde indígena, Polo Base e Casas de Saúde Indígena (CASAI).

As diretrizes incluem: formação e valorização de recursos humanos interculturais; articulação dos sistemas tradicionais indígenas de saúde; uso racional de medicamentos; promoção de ambientes saudáveis e proteção da saúde indígena; promoção da ética em pesquisa e fortalecimento do controle social, com participação indígena nos conselhos de saúde. A implementação exige articulação intersetorial e intra-setorial entre Ministério da Saúde/FUNASA, FUNAI, SESAI, Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, Ministério da Educação, Ministério Público Federal e Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. O financiamento é garantido pela FUNASA, podendo ser complementado por outras fontes públicas e privadas.

A política reconhece a importância do saneamento básico como um dos pilares fundamentais para a saúde indígena. Enfatiza a preservação ambiental, a disponibilidade de água potável e a gestão adequada de resíduos nas terras indígenas, considerando que as condições sanitárias impactam diretamente na saúde das comunidades. Além disso, a implementação de sistemas de esgotamento sanitário, controle de poluição de cursos d'água e a construção de poços são vistas como medidas essenciais para garantir o bem-estar e a qualidade de vida nas aldeias, reduzindo a vulnerabilidade aos agravos relacionados à saúde pública.

A política representa um marco na consolidação do direito à saúde dos povos indígenas, por meio de estratégias que valorizam sua autonomia, saberes e modos de vida.

6.1.1.5.3 Subsistema de Atenção à Saúde Indígena

A Lei nº 9.836/1999 acrescenta dispositivos à Lei nº 8.080/1990, que trata das condições para promoção, proteção e recuperação da saúde no Brasil, e institui o Subsistema de Atenção

à Saúde Indígena, componente do Sistema Único de Saúde (SUS). Seu objetivo é garantir a integração das ações de saúde voltadas para as populações indígenas em todo o território nacional, assegurando o atendimento coletivo e individual de acordo com suas necessidades específicas.

A União é responsável pelo financiamento do Subsistema de Atenção à Saúde Indígena, com possibilidade de participação de Estados, Municípios e outras instituições no custeio e execução das ações. Entre as principais disposições da lei, destacam-se a promoção de uma abordagem diferenciada para a saúde indígena, levando em consideração a cultura, a realidade local e a integração de aspectos como saneamento básico, nutrição, habitação, meio ambiente, educação sanitária e demarcação de terras. Ainda são mencionados a descentralização, hierarquização e regionalização do Subsistema, com base nos Distritos Sanitários Especiais Indígenas e a integração com os serviços do SUS para garantir o acesso das populações indígenas aos serviços de saúde em todos os níveis.

A importância do saneamento básico é apresentada como parte fundamental do modelo de atenção à saúde indígena, defendendo uma abordagem diferencia do bem-estar dessas populações. É necessário que seja associado a outros aspectos como nutrição, habitação, meio ambiente e educação sanitária. O Subsistema de Atenção à Saúde Indígena deve levar em consideração as condições de saneamento básico, com foco na promoção de ambientes saudáveis nas terras indígenas, o que inclui o fornecimento de água potável, a gestão adequada de resíduos, esgotamento sanitário e o controle ambiental.

6.1.1.6 Política Nacional de Atenção às Comunidades Quilombolas

A Constituição Federal de 1988 dispõe sobre a proteção às comunidades tradicionais ao reconhecer a diversidade étnica e cultural como elemento estruturante da identidade nacional. No plano principiológico, a proteção às populações quilombolas decorre dos fundamentos da dignidade da pessoa humana (art. 1, III), da igualdade material (art. 5), da função social da propriedade (art. 5, XXIII) e da proteção ao patrimônio cultural brasileiro (arts. 215 e 216), que asseguram a valorização das manifestações culturais afro-brasileiras e impõem ao Estado o dever de promover políticas públicas que garantam inclusão social, acesso a direitos fundamentais e respeito aos modos de vida tradicionais.

De forma específica, a Constituição consagrou a proteção territorial às comunidades quilombolas por meio do art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCT), que estabelece: “aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando

suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.” Esse dispositivo reconhece o direito à titulação das terras tradicionalmente ocupadas, proporcionando segurança jurídica e preservação da identidade cultural dessas comunidades, além de fundamentar políticas públicas voltadas à regularização fundiária e à garantia de condições adequadas para sua manutenção social, econômica e cultural.

Ainda no que tange ao resguardo jurídico, há recentes instrumentos normativos voltados às comunidades quilombolas — como a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ), o Estatuto da Igualdade Racial e o Programa Aquilomba Brasil — que estabelecem diretrizes para a formulação de políticas públicas que contemplem as especificidades dos territórios. No campo da saúde, essas políticas valorizam as práticas quilombolas de cuidado, promovem o acesso equitativo ao SUS e enfrentam o racismo institucional. No que se refere ao meio ambiente, com ênfase no saneamento básico, destacam-se ações voltadas à segurança hídrica, ao acesso à água potável, à gestão ambiental dos territórios e à implementação de soluções adaptadas de infraestrutura sanitária.

6.1.1.6.1 Estatuto da Igualdade Racial

A Lei nº 12.288/2010, que institui o Estatuto da Igualdade Racial, estabelece um conjunto de diretrizes para assegurar à população negra o pleno exercício de seus direitos fundamentais, com foco na superação das desigualdades étnico-raciais. No âmbito da saúde, o Estatuto determina a formulação de políticas específicas para a população negra, garantindo acesso universal e igualitário ao SUS e promovendo ações voltadas à redução de vulnerabilidades, à produção de conhecimento científico e à inclusão da temática racial na formação de profissionais da saúde.

Quanto ao meio ambiente, a lei prevê que as comunidades remanescentes de quilombos sejam beneficiadas com ações específicas que incluem melhorias nas condições ambientais e de saneamento, valorizando suas práticas tradicionais de proteção ambiental. Além disso, o desenvolvimento sustentável dessas comunidades deve ser pautado no respeito às suas tradições e na promoção da igualdade étnica.

No que se refere ao saneamento básico, a legislação prevê a garantia do direito à saúde e à moradia digna à população negra, em especial as comunidades quilombolas, o que naturalmente envolve infraestrutura adequada, incluindo água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, ações consideradas essenciais para garantir os referidos direitos.

6.1.1.6.2 Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ)

O Decreto nº 11.786, de 20 de novembro de 2023, institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ), com o objetivo de assegurar os direitos territoriais, culturais, ambientais e sociais das comunidades quilombolas. A política reconhece a importância da ancestralidade, dos modos de vida tradicionais e da autonomia dessas comunidades, propondo uma articulação entre saberes quilombolas e políticas públicas para garantir o bem-viver, a justiça climática e a sustentabilidade dos territórios.

No campo da saúde, o decreto valoriza as práticas tradicionais de cuidado, como o uso de plantas medicinais e os conhecimentos de mestras e mestres quilombolas. Também incentiva que profissionais da saúde atuantes nesses territórios respeitem e integrem essas práticas aos cuidados convencionais. Destaca-se ainda a promoção do envelhecimento saudável nas comunidades e o combate ao racismo institucional e ambiental, especialmente na atuação de agentes sanitários e ambientais.

Com relação ao saneamento básico, a política propõe o fomento a soluções inovadoras adaptadas às realidades dos territórios quilombolas. Também prioriza o acesso à água de qualidade, por meio da construção de cisternas, poços e sistemas de captação de água de chuva, garantindo segurança hídrica tanto para o consumo humano quanto para a produção.

O decreto também prevê ações de conservação da sociobiodiversidade, recuperação de áreas degradadas, combate a espécies invasoras e prevenção de incêndios por meio da formação de brigadas quilombolas.

Por fim, a implementação da PNGTAQ será feita por meio de planos locais de gestão territorial e ambiental, elaborados, aprovados, geridos e monitorados pelas próprias comunidades. Esses planos integrarão aspectos de saúde, saneamento, meio ambiente, educação e produção sustentável, respeitando os saberes tradicionais e os arranjos organizacionais próprios. A proposta é fortalecer a autonomia quilombola e garantir que as ações do Estado dialoguem diretamente com as necessidades e visões de futuro de cada território.

6.1.1.6.3 Programa Aquilomba Brasil

O Decreto nº 11.447, de 21 de março de 2023, institui o Programa Aquilomba Brasil, com o objetivo de promover ações intersetoriais que assegurem os direitos da população quilombola. A iniciativa é coordenada pelo Ministério da Igualdade Racial e abrange diversos eixos temáticos voltados à garantia de direitos territoriais, infraestrutura, desenvolvimento local e cidadania.

No que se refere à saúde, o programa busca assegurar o acesso da população quilombola a serviços de saúde física e mental, integral e de qualidade. Prevê ações específicas para situações de epidemias, com prioridade para vacinação, e reconhece e valoriza os saberes da medicina tradicional quilombola, além de garantir a implantação de equipamentos de saúde nos territórios.

Em relação ao meio ambiente, o decreto destaca a proteção dos territórios quilombolas por meio da gestão ambiental específica, respeitando a consulta prévia, livre e informada para empreendimentos com impactos diretos. Promove ainda a inclusão da população quilombola em políticas ambientais nacionais, como no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima e da Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais.

O programa também visa à oferta de serviços públicos como a universalização do acesso à água potável, para o consumo próprio e para a agricultura familiar. Também contempla a implementação de infraestrutura básica nos territórios, como moradia digna, energia e estradas vicinais.

O Programa Aquilomba Brasil reforça a transversalidade das políticas públicas, priorizando populações em situação de vulnerabilidade e promovendo o controle e a participação social como princípios fundamentais para a efetividade das ações nos territórios quilombolas.

6.1.1.7 Instrumentos de planejamento

A existência de instrumentos estratégicos de planejamento é imprescindível para a política pública de saneamento básico, na medida em que estabelece os fundamentos necessários à condução das ações e à aplicação eficiente dos investimentos, com vistas à universalização dos serviços.

Tais instrumentos assumem a função de referência normativa e operacional para os gestores públicos, órgãos reguladores e entidades executoras, ao definirem metas objetivas, prioridades de ação e diretrizes para a implementação de programas e projetos. Nesse sentido, contribuem para a construção de uma visão estratégica de longo prazo, promovem a otimização da alocação de recursos e favorecem a articulação entre os diferentes níveis de governo e os diversos segmentos da sociedade envolvidos na gestão do saneamento básico. A seguir são apresentados os principais instrumentos de planejamento relacionados ao saneamento básico.

6.1.1.7.1 Plano Nacional de Saneamento Básico

O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) é o principal instrumento de planejamento estratégico do setor de saneamento no Brasil, abrangendo os quatro componentes essenciais: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Previsto na Lei n.º 11.445/2007 e regulamentado pelo Decreto n.º 7.217/2010, o plano foi elaborado em 2013 com horizonte de 20 anos (2014–2033), prevendo avaliações anuais e revisões a cada quatro anos, com o objetivo de garantir a atualização constante das metas e diretrizes de acordo com os desafios e transformações do setor.

A execução do Plansab é coordenada pela Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades e sua governança está sob responsabilidade do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (Cisb), instituído pela Lei n.º 14.026/2020, que atualizou o Marco Legal do Saneamento. Cabe ao Cisb coordenar e integrar a atuação dos órgãos e entidades federais no setor, articular a alocação de recursos financeiros, aprovar os relatórios anuais de avaliação e as revisões quadrienais do plano, além de estabelecer blocos de referência para a prestação regionalizada dos serviços, com vistas à universalização do acesso, à eficiência operacional e à sustentabilidade dos sistemas.

Entre as principais metas estabelecidas pelo Plansab até 2033, destacam-se: alcançar 99% de cobertura com abastecimento de água potável na zona urbana e 92% na zona rural; garantir 92% de atendimento com coleta e tratamento de esgoto nas áreas urbanas e 79% nas áreas rurais; assegurar que 100% dos resíduos sólidos urbanos sejam coletados e dispostos de forma ambientalmente adequada; e implementar sistemas de drenagem urbana eficientes e planejados, especialmente em municípios com maior vulnerabilidade a alagamentos. As metas estão orientadas pelo princípio da universalização, com foco na equidade, sustentabilidade e controle social, contribuindo para a melhoria das condições de vida, saúde pública e proteção ambiental em todo o território nacional.

Atualmente, o plano encontra-se em processo de sua segunda revisão, iniciada no primeiro semestre de 2022, já sob a vigência da Lei n.º 14.026/2020. Esta revisão visa consolidar o Plansab frente ao novo Marco Legal, com o objetivo de fortalecer a busca pela universalização dos serviços de saneamento básico como instrumento de promoção da saúde, dignidade e qualidade de vida da população brasileira. O processo foi impactado pela pandemia da Covid-19, que comprometeu o cronograma do Censo Demográfico de 2022, principal base de dados da revisão, fazendo com que a disponibilização completa e confiável das informações

só ocorresse no final de 2024. Diante disso, a equipe técnica da Secretaria Nacional de Saneamento aproveitou o intervalo entre a primeira revisão (2019) e a segunda para revisar metodologias, aperfeiçoar indicadores e reestruturar o conteúdo técnico do plano.

6.1.1.7.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, instituído pelo Decreto n.º 11.043/2022, é o principal instrumento de planejamento da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e estabelece metas, diretrizes e estratégias para a gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos no Brasil, com horizonte de 20 anos. Com base em um diagnóstico abrangente da situação atual do setor, o plano propõe cenários e define ações voltadas à eliminação dos lixões, à ampliação da reciclagem e da logística reversa, ao fortalecimento da economia circular e à inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2022).

Dentre as metas centrais do plano destaca-se a erradicação de todos os lixões existentes no país, substituindo-os por soluções ambientalmente adequadas, como aterros sanitários e sistemas de tratamento. Também visa elevar progressivamente a taxa de recuperação de resíduos, que atualmente gira em torno de 2% a 4%, para cerca de 50% ao longo das próximas duas décadas, com ênfase na valorização dos resíduos por meio de reciclagem, compostagem e recuperação energética (Brasil, 2022).

A logística reversa é tratada como um dos pilares estratégicos do plano, sendo ampliada para diferentes cadeias de produtos, como embalagens, resíduos de construção civil e eletroeletrônicos, com mecanismos de certificação, rastreabilidade e responsabilidade compartilhada entre consumidores, setor produtivo e poder público. Além disso, o plano reforça a importância da inclusão dos catadores na cadeia formal da gestão de resíduos, promovendo sua capacitação, organização em cooperativas e reconhecimento do seu papel ambiental e social.

O plano também incentiva o uso de instrumentos econômicos e financeiros inovadores, incluindo fundos, linhas de crédito e parcerias público-privadas, além de prever o uso de sistemas informatizados, como o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), para monitoramento, transparência e avaliação de desempenho. Prevê-se, ainda, a atualização quadrienal do plano, em consonância com o planejamento orçamentário federal e com a integração de políticas públicas urbanas e ambientais (Brasil, 2022).

6.1.1.7.3 Programa Nacional de Saneamento Rural

O Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR), instituído pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), em 2019, em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e diversas entidades públicas e sociais, é um dos principais instrumentos de planejamento e ações voltados à universalização do saneamento básico nas áreas rurais do Brasil. O programa parte do reconhecimento histórico de negligência das políticas públicas em relação ao saneamento rural e busca corrigir essa exclusão estrutural, assegurando o direito humano ao saneamento e à saúde ambiental de forma equitativa, participativa e sustentável.

O PNSR foi elaborado com base em ampla participação social, incluindo movimentos do campo, da floresta e das águas, universidades, instituições de pesquisa, organizações não governamentais e gestores públicos. O plano adota uma abordagem multissetorial e interinstitucional, estruturada em três eixos estratégicos: Gestão dos Serviços, Educação e Participação Social e Tecnologia, os quais são considerados interdependentes para garantir a efetividade das ações.

O programa define metas de curto (até 2023), médio (até 2028) e longo prazo (até 2038) para os quatro componentes do saneamento básico. Entre elas, destacam-se: elevar o percentual de domicílios rurais com abastecimento adequado de água para 65% até 2023, 75% até 2028 e 85% até 2038; reduzir o déficit de esgotamento sanitário, garantindo atendimento adequado a 60% dos domicílios até 2038; ampliar para 80% o atendimento com manejo adequado de resíduos sólidos; e alcançar 70% de domicílios com manejo de águas pluviais adequado até o final do período de vigência. As metas são baseadas em indicadores sociais, ambientais e territoriais, e orientadas por critérios de equidade e priorização dos territórios mais vulneráveis (Brasil, 2019).

Além disso, o PNSR propõe arranjos institucionais específicos, soluções tecnológicas adequadas à realidade rural (coletivas e individuais), diretrizes de gestão compartilhada, mecanismos de financiamento e estratégias de monitoramento e avaliação contínuos. Estudos de caso, oficinas regionais e nacionais e ampla articulação social fundamentaram o diagnóstico e a formulação das diretrizes, resultando em um programa robusto, premiado por sua inovação no setor público. O PNSR reconhece as desigualdades estruturais do saneamento rural no Brasil e se propõe como uma política pública transformadora, voltada à justiça social, à saúde coletiva e ao fortalecimento da cidadania nas zonas rurais.

6.1.1.7.4 Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima

O Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA) é uma estratégia governamental, instituída pelo então Ministério do Meio Ambiente (MMA), com o objetivo de promover a gestão e a redução dos riscos associados aos impactos das mudanças climáticas no Brasil. Formalizado pela Portaria MMA n.º 150/2016, o plano busca integrar ações de adaptação nos diversos setores da sociedade, fortalecendo a capacidade adaptativa do país por meio de medidas estruturantes, políticas públicas e articulação federativa setorial e territorial.

O PNA estrutura-se a partir de uma abordagem transversal e intersetorial, contemplando 11 setores temáticos prioritários, incluindo recursos hídricos, saúde, biodiversidade, segurança alimentar, infraestrutura, cidades e zonas costeiras, entre outros. Além disso, o plano abrange três temas transversais: desastres naturais, proteção social e áreas vulneráveis. Essa divisão tem como finalidade orientar a formulação de políticas públicas específicas, a partir da avaliação de vulnerabilidades e da identificação de medidas de adaptação apropriadas às particularidades regionais e socioeconômicas do país.

Entre os principais objetivos do PNA estão: reduzir a vulnerabilidade da população e dos sistemas naturais e produtivos; integrar a adaptação às políticas de desenvolvimento; promover a gestão do risco climático; e apoiar Estados e municípios na formulação de seus próprios planos de adaptação. Para isso, o plano estabelece diretrizes como a promoção de medidas baseadas em evidências científicas, fortalecimento da governança climática, incentivo à participação social e articulação com instrumentos de planejamento como planos diretores, planos de bacia e políticas setoriais de saneamento, habitação e mobilidade.

As metas do PNA são majoritariamente qualitativas e orientadas à estruturação de políticas e capacidades institucionais. Entre elas, destacam-se: fomentar, até 2040, a implementação de medidas de adaptação em todos os setores temáticos prioritários; apoiar a elaboração de planos estaduais e municipais de adaptação à mudança do clima; fortalecer redes de monitoramento e de produção de dados climáticos e socioambientais; ampliar o número de instrumentos normativos e financeiros voltados à resiliência climática; e promover a integração da adaptação às políticas públicas setoriais, com ênfase na segurança hídrica, alimentar, energética e sanitária. As metas estão organizadas em eixos de ação e são continuamente monitoradas com base em indicadores específicos que orientam a formulação de medidas corretivas e o aprimoramento da estratégia nacional.

Com base no documento oficial e nas informações da página institucional do Ministério do Meio Ambiente, o PNA adota um modelo cíclico de gestão adaptativa, baseado em etapas

como avaliação de vulnerabilidade, identificação de medidas de adaptação, implementação, monitoramento e avaliação contínua, permitindo ajustes permanentes às estratégias adotadas. O plano também estimula a produção e sistematização de dados e indicadores climáticos, incluindo parcerias com instituições de pesquisa e órgãos federativos, para orientar ações públicas e privadas com foco na resiliência climática.

No contexto do saneamento básico, o PNA reconhece a importância de adaptar os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana frente a eventos extremos, como secas prolongadas e inundações, especialmente em áreas urbanas vulneráveis e regiões semiáridas. A integração do planejamento climático aos instrumentos de gestão ambiental e territorial, como o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSBs), é considerada essencial para promover cidades mais resilientes e infraestrutura mais segura e sustentável.

6.1.1.7.5 Plano Nacional de Segurança Hídrica

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) foi elaborado em 2019, em uma iniciativa desenvolvida pela ANA em parceria com o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). O objetivo do plano é garantir a disponibilidade de água no Brasil, considerando os impactos das mudanças climáticas e o aumento da demanda devido ao crescimento populacional e econômico. O país enfrenta desafios significativos na gestão dos recursos hídricos, com crises hídricas recorrentes, principalmente no Semiárido, mas também em outras regiões que antes não enfrentavam escassez. O aumento das demandas hídricas, associado a eventos climáticos extremos, que afetam padrões de chuva, promovendo secas ou enchentes, agrava ainda mais esse cenário.

O PNSH busca assegurar a segurança hídrica no país, com foco na implementação de infraestrutura estratégica e regional, visando mitigar os impactos das secas e cheias e promover uma gestão integrada dos recursos hídricos. Além de atender às necessidades humanas, o plano também visa garantir o uso sustentável da água para atividades econômicas e a preservação dos ecossistemas aquáticos.

O plano foi desenvolvido com base em um diagnóstico detalhado, incluindo o Índice de Segurança Hídrica (ISH), que avalia as quatro dimensões de segurança hídrica: humana, econômica, ecossistêmica e de resiliência. Essa análise envolveu a identificação de áreas críticas no Brasil, levando em consideração tanto as deficiências hídricas atuais quanto os cenários projetados para o futuro.

A segurança hídrica no Brasil varia amplamente entre as regiões. A região Nordeste, particularmente o Semiárido, enfrenta os maiores desafios devido à baixa disponibilidade de água, enquanto as grandes concentrações urbanas, principalmente nas Regiões Metropolitanas, são afetadas pela alta demanda e pela má qualidade da água. A pressão sobre os recursos hídricos e os impactos das mudanças climáticas afetam principalmente a dimensão econômica, já que os setores agropecuário e industrial dependem fortemente do abastecimento de água.

O PNSH inclui várias intervenções necessárias para melhorar a segurança hídrica, como a construção de barragens, sistemas adutores, canais e eixos de integração. Essas intervenções visam aumentar a oferta de água e controlar as cheias, com as obras e estudos distribuídos em áreas críticas, especialmente no Nordeste. As intervenções para controle de cheias concentram-se em barragens em bacias vulneráveis a inundações.

Apesar dos benefícios propostos nas intervenções, a implementação do plano enfrenta desafios significativos, como a necessidade de um planejamento mais integrado, o enfrentamento das crises hídricas e a gestão de riscos, além dos altos custos envolvidos na construção e manutenção das infraestruturas. A integração entre as diferentes esferas de governo e a participação ativa da sociedade são essenciais para o sucesso do PNSH, que busca estruturar uma gestão hídrica eficiente e resiliente, com investimentos estratégicos em infraestruturas e o fortalecimento das políticas de segurança hídrica, atendendo tanto às demandas emergenciais quanto às projeções para 2035.

6.1.1.7.6 Plano de Segurança da Água

A concepção de Plano de Segurança da Água (PSA) foi elaborado, em 2012, pelo Ministério da Saúde, especificamente pela Secretaria de Vigilância em Saúde, por meio do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. O principal objetivo do plano é garantir a qualidade da água para consumo humano, prevenindo ou minimizando a contaminação dos mananciais de captação, eliminando a contaminação durante o processo de tratamento e prevenindo a (re)contaminação no sistema de distribuição da água. Para alcançar esses objetivos, o plano é estruturado em várias etapas, começando pelas etapas preliminares, que envolvem o planejamento das atividades, o levantamento das informações necessárias e a constituição de uma equipe técnica multidisciplinar.

A segunda etapa do plano é a avaliação do sistema, que envolve uma análise detalhada do sistema de abastecimento de água, identificando e caracterizando os riscos e perigos potenciais que possam comprometer a qualidade da água. Em seguida, vem o monitoramento operacional, que visa controlar os riscos e garantir que as metas de saúde estabelecidas sejam

atendidas, além de implementar medidas corretivas quando necessário. A etapa de planos de gestão envolve o desenvolvimento de ações e medidas de controle para garantir a qualidade da água, com planos de contingência para lidar com situações excepcionais que possam afetar o fornecimento ou a qualidade da água.

Por fim, o plano também inclui a revisão e verificação do PSA, com o objetivo de acompanhar a eficácia das medidas implementadas, realizar revisões periódicas e agir após incidentes. O plano foi desenvolvido com base nas diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e se apoia em experiências práticas de implementação, como o estudo piloto realizado pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), com o apoio do Ministério da Saúde, para validar o modelo de PSA.

Esse conjunto de medidas visa integrar práticas operacionais e de gestão de riscos, promovendo um controle contínuo e eficaz da qualidade da água fornecida à população, desde a captação até a entrega ao consumidor, atendendo aos padrões de saúde e segurança necessários para proteger a saúde pública.

6.1.1.7.7 Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) é uma iniciativa estratégica do Sistema Único de Saúde (SUS), coordenada pelo Ministério da Saúde por meio da Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Seu principal objetivo é garantir que a população tenha acesso contínuo à água potável em quantidade suficiente e com qualidade compatível com os padrões estabelecidos pela legislação sanitária vigente, em especial pela Portaria GM/MS n.º 888/2021.

A operacionalização do Vigiagua se dá por meio de um conjunto articulado de ações de vigilância em saúde ambiental, conduzidas pelas secretarias de saúde nas esferas federal, estadual, distrital e municipal. Essas ações envolvem o monitoramento sistemático da qualidade da água para consumo humano, a avaliação dos riscos sanitários associados ao abastecimento e a adoção de medidas corretivas ou preventivas para proteger a saúde da população.

O programa abrange três tipos de formas de abastecimento:

- Sistemas de Abastecimento de Água (SAAs) – operados por entidades públicas ou privadas, com rede de distribuição;
- Soluções Alternativas Coletivas (SACs) – como poços ou cisternas comunitárias, geralmente em áreas rurais ou pequenas localidades;

- Soluções Alternativas Individuais (SAIs) – voltadas a domicílios isolados, como cisternas ou poços individuais.

O Vigiagua estabelece que os serviços de saúde pública devem realizar análises regulares de parâmetros microbiológicos, físico-químicos e indicadores de desinfecção, conforme os padrões de potabilidade. Além disso, é incentivada a articulação intersetorial com órgãos de saneamento, meio ambiente e gestão de recursos hídricos para a efetividade das ações. O programa também contempla a educação em saúde ambiental, visando fortalecer o controle social e a promoção da saúde.

Por meio da alimentação contínua do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA), os dados gerados pelas análises são integrados nacionalmente, possibilitando o acompanhamento da situação da qualidade da água no país e a adoção de estratégias direcionadas de intervenção.

Assim, o Vigiagua desempenha papel fundamental na prevenção de doenças de veiculação hídrica, na redução de desigualdades no acesso à água segura e na promoção de ambientes saudáveis, em consonância com os princípios da universalização, equidade e integralidade do SUS.

6.1.1.8 Sistemas de Informação

A tomada de decisões estratégicas e a formulação de políticas públicas eficazes na área do saneamento básico dependem intrinsecamente da existência e da robustez de sistemas de informação confiáveis. A coleta, sistematização e divulgação de dados precisos e atualizados são pilares para o planejamento, o monitoramento e a avaliação dos serviços, permitindo que gestores, reguladores e a sociedade compreendam a realidade do setor e identifiquem os gargalos a serem superados. A seguir, são apresentados os principais sistemas que auxiliam nessa tarefa.

6.1.1.8.1 Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), formalmente institucionalizado a partir do artigo 53º da Lei n.º 11.445/2007, consolidou-se como o principal instrumento técnico de coleta, sistematização e divulgação de dados sobre os serviços de saneamento básico no Brasil. Evolução direta do antigo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o SINISA tem permitido o acompanhamento contínuo da evolução dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário (a partir de 1995), da gestão

dos resíduos sólidos urbanos (desde 2002) e do manejo de águas pluviais urbanas (desde 2015). Com isso, ele forma um acervo de informações públicas, acessíveis gratuitamente e indispensáveis ao planejamento e à formulação de políticas públicas no setor.

O SINISA representa, portanto, a evolução do modelo anterior, ao incorporar, de maneira mais abrangente e obrigatória, os dados fornecidos por titulares dos serviços, entidades reguladoras e prestadores de serviços. Ele organiza essas informações a partir da base municipal e promove a integração com outros sistemas nacionais de informação, como o SNIRH (recursos hídricos), o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (SINIMA) (meio ambiente) e o SINIR (resíduos sólidos).

A responsabilidade pela organização, implementação e gestão do SINISA permanece atribuída ao Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), a quem compete estabelecer os critérios, os métodos e a periodicidade da coleta de dados, além de implementar mecanismos de auditoria e validação das informações inseridas. A nova estrutura prevê, ainda, o registro detalhado de investimentos voltados à ampliação ou reposição da infraestrutura de saneamento, viabilizando o acompanhamento mais preciso da capacidade instalada dos sistemas.

Em 2023, o SNIS encerrou suas atividades de coleta de dados sobre os serviços de saneamento básico. A partir de 2024, o SINISA passou a ser o sistema oficial do setor, assumindo a função de reunir, organizar e divulgar informações sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. O novo sistema dá continuidade ao trabalho do SNIS, atendendo ao que determina a Lei nº 11.445/2007, atualizada pela Lei nº 14.026/2020. Com uma estrutura mais moderna e abrangente, o SINISA fortalece a transparência, o planejamento e a regulação dos serviços de saneamento em todo o país.

6.1.1.8.2 Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) é um instrumento fundamental da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto n.º 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), o SINIR tem como objetivo reunir, sistematizar e divulgar dados referentes à geração, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Brasil. Esses dados constituem a base para a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas voltadas à gestão ambientalmente adequada dos resíduos.

Entre os principais atores responsáveis pelo fornecimento de dados ao SINIR estão os Estados, Distrito Federal e municípios, bem como os responsáveis por planos de gerenciamento

de resíduos sólidos, os operadores de sistemas de logística reversa e as organizações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. Esses agentes têm o dever legal de alimentar o sistema com informações atualizadas e consistentes, assegurando a integridade e a fidedignidade da base de dados. O cumprimento dessa obrigação é, inclusive, condição para o acesso a recursos financeiros da União destinados ao setor de resíduos sólidos, conforme previsto na legislação vigente.

O SINIR disponibiliza uma série de ferramentas operacionais, como o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos e módulos específicos para logística reversa, catadores, além de plataformas voltadas aos Estados e municípios. Esses instrumentos não apenas garantem maior transparência na gestão dos resíduos, como também viabilizam o monitoramento de metas e o cumprimento das obrigações legais estabelecidas na PNRS.

6.1.1.8.3 Sistema Nacional de Vigilância da Qualidade da Água

O SISAGUA é um instrumento do Vigiagua que tem o objetivo de auxiliar o gerenciamento de riscos à saúde a partir dos dados gerados rotineiramente pelos profissionais do setor saúde (Vigilância) e responsáveis pelos serviços de abastecimento de água (Controle) e da geração de informações em tempo hábil para planejamento, tomada de decisão e execução de ações de saúde relacionadas à água para consumo humano.

6.1.1.9 Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento

A partir da publicação da Lei n.º 14.026/2020 a ANA recebeu a atribuição regulatória de editar normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico no Brasil, que incluem: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, além de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. A seguir consta a lista e a descrição das normas de referência publicadas pela ANA.

6.1.1.9.1 Governança das entidades reguladoras infranacionais

A Resolução Normativa ANA n.º 4, de 2024, dispõe sobre as práticas de governança aplicadas às Entidades Reguladoras Infranacionais (ERIs). Essas entidades, que atuam em níveis estaduais e municipais, são cruciais para a fiscalização e a regulação dos serviços de saneamento, incluindo abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A nível municipal, a norma atribui a responsabilidade de designar e estruturar a entidade reguladora (ERI), garantindo autonomia e financiamento dos municípios. Devem promover transparência, participação social e articulação entre prestadores, usuários e a ERI, além de atualizar os Planos Municipais de Saneamento e prever critérios de qualidade nos contratos. A atuação da ERI deve abranger todo o território municipal, inclusive áreas com soluções alternativas. Essas diretrizes visam fortalecer a governança e a eficiência dos serviços de saneamento básico.

A necessidade de aprimorar a governança das ERIs tornou-se ainda mais evidente com a atualização do Marco Legal do Saneamento, que busca universalizar os serviços até 2033. A resolução, ao estabelecer diretrizes e requisitos para a gestão, a transparência e a accountability dessas entidades, visa garantir que a atuação regulatória seja mais eficiente, independente e alinhada aos interesses da sociedade.

Entre as práticas de governança abordadas pela NR n.º 4/2024, destacam-se a definição de estruturas organizacionais claras, a adoção de códigos de conduta e ética, a implementação de mecanismos de controle interno e externo e a promoção da participação social. Com isso, a resolução busca fortalecer a capacidade das ERIs de exercerem seu papel regulatório de forma técnica e imparcial, protegendo os direitos dos usuários e assegurando a sustentabilidade dos serviços de saneamento. Em última análise, a NR n.º 4/2024 é um passo significativo para aprimorar a qualidade e a disponibilidade dos serviços de saneamento básico em todo o país, um fator essencial para a saúde pública e a qualidade de vida da população.

6.1.1.9.2 Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

As Normas de Referência ANA, lançadas entre 2023 e 2024, trazem diretrizes para aprimorar a regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Elas são fundamentais para oferecer mais clareza, segurança jurídica e eficiência na gestão dos contratos e na prestação desses serviços essenciais.

A Norma de Referência ANA n.º 3/2023 (com a IN n.º 1/2024), por exemplo, foca em um aspecto vital: a metodologia de indenização de investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados em contratos. Isso traz maior previsibilidade para os prestadores de serviço e investidores, incentivando a aplicação de recursos no setor. Complementarmente, a Norma de Referência ANA n.º 5/2024 aborda a matriz de riscos para contratos de prestação de serviços, um passo fundamental para a mitigação de incertezas e a promoção de um ambiente contratual mais equilibrado.

No âmbito da regulação tarifária, a Norma de Referência ANA n.º 6/2024 estabelece os modelos de regulação tarifária, enquanto a Norma de Referência ANA n.º 10/2024 detalha a metodologia de cálculo e os procedimentos para reajustes tarifários. Essas diretrizes são essenciais para garantir tarifas justas, que remunerem os investimentos e custos operacionais, mas também sejam acessíveis à população.

A busca pela universalização é reforçada pela Norma de Referência ANA n.º 8/2024, que dispõe sobre metas progressivas de universalização, indicadores de acesso e sistema de avaliação. Essa norma é imprescindível para monitorar o avanço dos serviços e garantir que o Brasil atinja as metas do Marco Legal do Saneamento. Para complementar esse monitoramento, a Norma de Referência ANA n.º 9/2024 estabelece os indicadores operacionais da prestação dos serviços, permitindo uma avaliação mais precisa da performance.

Finalmente, a Norma de Referência ANA n.º 11/2024 define as condições gerais para a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, estabelecendo um padrão de qualidade e atendimento que beneficia diretamente os usuários.

6.1.1.9.3 Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Em alinhamento com o escopo de aprimoramento regulatório, as diretrizes normativas da ANA igualmente contemplam o segmento de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, um desafio de elevada complexidade para as municipalidades brasileiras.

A Norma de Referência ANA n.º 1/2021, juntamente com suas Instruções Normativas (IN 1/2023 e IN 2/2023), aborda o regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Isso inclui a metodologia de fixação, reajuste e revisão de tarifas, buscando padronizar e dar maior previsibilidade à forma como os custos desse serviço são repassados à população. Essa medida é fundamental para garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços e, ao mesmo tempo, a modicidade tarifária para os usuários.

Complementando esse arcabouço, a Norma de Referência ANA nº 7/2024 estabelece as condições gerais para a prestação direta ou mediante concessão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos. Essa norma define os requisitos mínimos de qualidade, as responsabilidades das partes envolvidas e os padrões operacionais, tanto para serviços prestados diretamente pelos municípios quanto para aqueles delegados à iniciativa privada. O objetivo é assegurar que a coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos sejam realizados de forma eficiente, segura e ambientalmente adequada.

6.1.1.9.4 Serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A Resolução da ANA nº 245, de 17 de março de 2025 aprovou a Norma de Referência (NR) nº 12/2025 que estabelece responsabilidades das entidades reguladoras infranacionais (municipais, intermunicipais, estaduais e distrital), dos titulares dos serviços, de seus prestadores e dos usuários. Esse normativo se aplica às áreas urbanas consolidadas dos municípios, à prestação direta ou indireta dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais (DMAPU) e à prestação local (que atenda um único município) ou regionalizada.

A aplicação dessa norma de referência poderá ser pactuada entre titulares e prestadores desse tipo de serviço no caso de contratos firmados antes do início da vigência da NR nº. 12/2025 em 18 de março, considerando o reequilíbrio econômico-financeiro da prestação e a manifestação da respectiva entidade reguladora infranacional.

Essa norma de referência traz várias definições relacionadas aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a saber: infraestrutura verde, microdrenagem, macrodrenagem, zoneamento de áreas inundáveis, entre outros. Uma dessas definições diz respeito às soluções baseadas na natureza, que são ações para proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sustentável e gerenciar ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos, naturais ou construídos, que abordam desafios sociais, econômicos e ambientais de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que proporcionam bem-estar humano, serviços ecossistêmicos, resiliência e benefícios à biodiversidade.

De acordo a NR n.º 12/2025, o gerenciamento dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas devem atender os seguintes objetivos:

- minimizar os impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico e os efeitos da poluição nos corpos d´água;
- contribuir para a segurança hídrica;
- contribuir para a redução dos impactos sociais e econômicos associados aos riscos de enxurradas, alagamentos e inundações;
- contribuir para a proteção da vida, das propriedades e demais infraestruturas urbanas; e
- contribuir para estratégias de resiliência urbana em conformidade com os planos de mitigação e adaptação às mudanças do clima e planos de contingência.

A NR ANA n.º 12/2025 também busca empoderar as entidades reguladoras infranacionais (ERIs), que conhecem a realidade e necessidades de seus municípios regulados e, portanto, possuem condições de indicar a melhor forma de estruturar os serviços e prazos.

Logo, o normativo confere às ERIs a responsabilidade na indicação dos municípios prioritários para a regulação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, que deverão ter população acima de 20 mil habitantes ou possuir rios com alto risco de inundação em seu território ou devem ser suscetíveis a riscos geohidrológicos.

No tocante à participação social, a NR n.º 12/2025 contempla os direitos do usuário dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais de opinar e serem ouvidos em suas necessidades. As ERIs têm o prazo de até 20 de agosto de 2028, para comprovar a publicação de seus respectivos regulamentos sobre os serviços de DMAPU, assim como a lista de municípios prioritários para regulação desses serviços dentro da sua área de abrangência.

Além disso, a NR ANA n.º 12/2025 abre a possibilidade de incorporação dos serviços de manejo das águas pluviais pelos prestadores dos serviços de água e esgoto desde que seja observada a relação entre os serviços de DMAPU e esgotamento sanitário. Para tanto, também deverá ser garantido o equilíbrio econômico-financeiro da concessão, por meio da avaliação prévia da entidade reguladora infranacional competente. Essa incorporação também deverá ser formalizada conforme os instrumentos normativos e regulatórios vigentes.

6.1.1.9.5 Soluções de Conflito

A Resolução ANA n.º 209, de 09 de setembro de 2024, estabelece os procedimentos administrativos de mediação regulatória para a resolução dos conflitos entre os titulares, as agências reguladoras ou os prestadores de serviços públicos de saneamento básico, quando as controvérsias envolvam a interpretação e a aplicação das normas de referência da ANA sobre o saneamento básico.

A norma reconhece os municípios como titulares dos serviços de saneamento e partes legítimas para requerer ou integrar mediações regulatórias, além de exigir sua manifestação expressa para o início do procedimento, o que reforça o protagonismo e a autonomia municipal. Também os responsabiliza pelo fornecimento de documentos, articulação com ERIs e assinatura de acordos com força legal.

Dessa forma, reforça a autonomia municipal e sua corresponsabilidade na governança regulatória, elementos que fortalecem a capacidade de gestão e resolução de conflitos no saneamento.

6.1.2 Esfera Estadual

6.1.2.1 Constituição do Estado de Pernambuco

A Constituição do Estado de Pernambuco, promulgada em 05 de outubro de 1989, estabelece diretrizes fundamentais para a gestão do saneamento básico, alinhando-se às normas federais e às necessidades locais.

No que se refere às diretrizes e instrumentos de planejamento, a Constituição Estadual em seu artigo 5º, incisos II e IX, impõe a obrigação de os entes públicos promoverem programas voltados à melhoria das condições de habitação e saneamento básico, de forma integrada às políticas de saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano. Os planos de saneamento básico, tanto em nível municipal quanto estadual, são instrumentos fundamentais para o planejamento e a implementação das ações necessárias ao cumprimento dessas diretrizes. O artigo 17, §3º da Lei 11.445/2007, atualizada pela Lei 14.026/2020, determina que, no âmbito das Microrregiões de Saneamento, a elaboração de planos regionais pode suprir a necessidade de planos municipais, desde que contemplem de forma completa todos os componentes do saneamento básico, quais sejam: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais, e sejam elaborados de forma participativa, envolvendo a sociedade e os entes federados.

Quanto à governança, o Estado de Pernambuco conta com uma estrutura institucional consolidada para a regulação, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento. A Agência Reguladora do Estado de Pernambuco (ARPE) exerce papel central na regulação dos serviços, assegurando a observância das normas federais e estaduais, bem como a adequada prestação dos serviços à população. A Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), criada pela Lei Estadual n.º 6.307/1971, é a principal operadora dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no estado, atendendo a grande parte dos municípios, inclusive o Arquipélago de Fernando de Noronha.

A elaboração do Plano Estadual de Saneamento Básico (PESAB) é uma exigência imprescindível para o adequado planejamento setorial em nível estadual, consolidando diagnósticos, metas, diretrizes e ações integradas para o atendimento pleno da população. Embora a legislação estadual preveja a sua elaboração, a ausência de um plano atualizado compromete a eficiência das ações públicas e a captação de recursos federais para o setor. Assim, a conclusão e implementação do PESAB devem ser consideradas prioritárias, sobretudo

diante dos desafios relacionados à universalização do acesso aos serviços, à sustentabilidade ambiental e à promoção da saúde pública.

Portanto, a Constituição Estadual de Pernambuco, complementada pela legislação infraconstitucional, define um arcabouço jurídico robusto para a política de saneamento básico, priorizando a governança compartilhada, a eficiência operacional, o planejamento estratégico e a participação social. Esses instrumentos são essenciais para assegurar a efetivação do direito ao saneamento básico como um direito humano fundamental, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população e para o desenvolvimento sustentável do estado.

6.1.2.2 Política Estadual de Saneamento Básico

O Estado de Pernambuco não possui uma lei específica que trate da Política Estadual de Saneamento Básico de forma integrada. Em vez disso, a estrutura normativa é composta por um conjunto de leis e regulamentos que abordam diferentes aspectos do saneamento, como abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Um dos marcos legais mais significativos é a Lei Complementar Estadual nº 455/2021, que institui as Microrregiões de Água e Esgoto. Essa legislação promove a prestação regionalizada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, organizando os municípios em microrregiões responsáveis pelo planejamento, execução e controle dos serviços, visando maior eficiência e equidade no atendimento.

A Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento de Pernambuco (SRHS-PE), criada pela Lei nº 18.139, de 18 de janeiro de 2023, é o órgão central responsável pela formulação, coordenação e execução das políticas públicas de recursos hídricos e saneamento básico no estado. Compete à SRHS-PE elaborar planos, programas e projetos, além de captar recursos financeiros para viabilizar investimentos estratégicos no setor.

A prestação direta dos serviços é realizada majoritariamente pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), instituída pela Lei Estadual nº 6.307, de 29 de julho de 1971. A COMPESA opera sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 172 dos 184 municípios pernambucanos, inclusive do distrito de Fernando de Noronha. Sua atuação é fundamental para a concretização das políticas públicas de saneamento no estado.

A gestão dos recursos hídricos, essencial para a efetividade das políticas de saneamento, é atribuída à Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), autarquia criada pela Lei nº 14.028 de 26 de março de 2010. A APAC é responsável pela implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, atuando na expedição de outorgas de direito de uso dos recursos

hídricos, superficiais e subterrâneos, de construção de obras hídricas e de lançamento de efluentes, bem como na prevenção e combate à poluição hídrica.

No que tange à regulação, fiscalização e controle dos serviços públicos de saneamento básico, destaca-se a atuação da Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco (ARPE), consolidada pela Lei Estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003. A ARPE exerce funções essenciais, como cumprir e fazer cumprir a legislação relacionada aos serviços públicos delegados, expedir resoluções, instruções e firmar termos de ajustamento de conduta, o monitoramento da qualidade e da eficiência dos serviços prestados, além da garantia dos direitos dos usuários e do equilíbrio econômico-financeiro dos contratos.

Adicionalmente, a política estadual de saneamento é operacionalizada por meio de instrumentos de planejamento, notadamente os Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSBs). Esses planos estabelecem metas, diretrizes e ações estratégicas para a ampliação e a melhoria dos serviços nas microrregiões, visando à universalização do acesso à água potável e ao esgotamento sanitário, bem como à sustentabilidade ambiental e econômica dos sistemas.

6.1.2.3 Política Estadual de Resíduos Sólidos

A Política Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco, instituída pela Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010 (e posteriores alterações), estabelece as diretrizes, princípios, objetivos, instrumentos, formas de gestão e responsabilidades referentes ao manejo dos resíduos sólidos no Estado. Essa legislação tem como finalidade principal garantir a proteção ambiental, promover a inclusão social, fortalecer a gestão pública e fomentar práticas sustentáveis de produção e consumo.

Entre seus princípios fundamentais, a lei destaca a adoção da hierarquia dos 3Rs, a saber: redução, reutilização e reciclagem, como base para as ações de manejo, além da promoção do consumo consciente, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, da participação social, da transparência, da inclusão socioprodutiva dos catadores e da aplicação dos princípios do poluidor-pagador e do protetor-recebedor. Também orienta para a integração entre as políticas sociais e ambientais e o respeito às diversidades regionais e culturais.

Os objetivos da política incluem a proteção do meio ambiente e a recuperação de áreas degradadas, a implementação da gestão integrada e regionalizada dos resíduos sólidos, a promoção de educação ambiental voltada ao descarte adequado, o fortalecimento das cooperativas de catadores, a erradicação do trabalho infantil nas atividades ligadas aos resíduos, a disseminação de informações, o estímulo à coleta seletiva, o uso de produtos recicláveis nas

aquisições públicas e o fomento a tecnologias limpas e inovadoras para o tratamento e disposição dos resíduos.

Para alcançar tais objetivos, a lei estabelece um conjunto de diretrizes, como a minimização da geração de poluentes por meio de tecnologias limpas, o fortalecimento institucional dos órgãos gestores, a educação ambiental, a criação e capacitação de cooperativas de catadores, a erradicação de lixões, o apoio à formação de consórcios públicos intermunicipais, e o incentivo à logística reversa e à participação comunitária nos processos decisórios.

Os principais instrumentos previstos são o Programa Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos (PEGRS), os Planos Municipais de Gestão Integrada (PGIRS), o Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos (SEIRES), os inventários obrigatórios dos geradores, o licenciamento ambiental, a fiscalização, os incentivos fiscais e creditícios, além da educação ambiental e da logística reversa como práticas obrigatórias.

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos são organizados por meio do Sistema Estadual de Gestão de Resíduos Sólidos, composto por órgãos como o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), a Secretaria de Meio Ambiente (como órgão central coordenador), a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), além de órgãos complementares municipais e estaduais, como vigilâncias sanitárias e secretarias afins. A coordenação, o licenciamento, o monitoramento e o apoio técnico aos municípios fazem parte das atribuições desses entes.

A responsabilidade pela efetivação da política é compartilhada entre o poder público, o setor empresarial e a sociedade civil. Os municípios são responsáveis pela organização dos serviços de limpeza urbana e pela elaboração dos PGIRS. Os geradores como indústrias, estabelecimentos de saúde, construção civil, comércio ou outros devem garantir o correto gerenciamento de seus resíduos desde a geração até a disposição final, assumindo obrigações legais inclusive nos casos de acidentes. Há, ainda, corresponsabilidade quando terceiros são contratados para a execução de qualquer etapa do processo.

A política também estabelece instrumentos econômicos de apoio, como doações de origem privada, taxas pelos serviços prestados, recursos provenientes do ICMS Socioambiental, fundos públicos e internacionais, multas ambientais e incentivos fiscais para indústrias recicladoras ou que utilizem matéria-prima reciclada.

No campo da logística reversa, a lei determina a obrigatoriedade de sistemas para o retorno de produtos pós-consumo por parte de fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, independentemente da atuação dos serviços públicos de limpeza urbana. Os

consumidores devem devolver adequadamente resíduos como pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e embalagens, enquanto o setor empresarial deve estruturar sistemas de recolhimento, reaproveitamento, armazenamento e disposição final dos rejeitos, bem como garantir a disseminação de informações e o fortalecimento das cooperativas.

Em síntese, a Lei nº 14.236/2010 representa um avanço na gestão ambiental no Estado de Pernambuco ao estabelecer um modelo integrado, descentralizado e participativo para o gerenciamento dos resíduos sólidos, buscando articular a proteção ambiental com a justiça social e a eficiência administrativa.

6.1.2.4 Política Estadual de Recursos Hídricos

A Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005, com suas posteriores alterações, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH/PE), estabelecendo um marco normativo essencial para a governança das águas no estado. Fundamentada no entendimento de que a água é um bem de domínio público, de valor econômico e de uso múltiplo, a lei orienta-se pelos princípios da gestão descentralizada, participativa e integrada, associando a política hídrica a outras políticas públicas, como meio ambiente, saúde, desenvolvimento regional e combate à pobreza.

Entre seus fundamentos, destacam-se a prioridade do uso da água para o consumo humano e dessedentação de animais em situações de escassez, a garantia de acesso democrático à informação e a valorização do conhecimento técnico e científico para a tomada de decisões. Os objetivos da política estadual incluem assegurar a disponibilidade de água com qualidade e quantidade adequadas aos diversos usos, promover o uso racional e sustentável, prevenir e mitigar os efeitos de eventos hidrológicos críticos como secas e enchentes, incentivar a capacitação técnica e a educação ambiental, além de integrar a gestão hídrica às políticas de ordenamento territorial e desenvolvimento sustentável.

A lei institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco (SIGRH/PE), composto por instituições públicas e privadas, usuários, organizações civis e colegiados. Esse sistema é articulado para executar, coordenar e fiscalizar a política de recursos hídricos. Integram o SIGRH/PE o órgão gestor dos recursos hídricos (atualmente exercido pela Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), os Comitês de Bacia Hidrográfica, as agências de água, os órgãos ambientais e os entes da administração estadual e municipal. Cada ente tem

competências específicas, assegurando a descentralização, a participação social e a articulação interinstitucional.

Um dos instrumentos centrais da política é o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH). Ele estabelecerá as diretrizes e critérios gerais para o gerenciamento dos recursos hídricos no Estado levando em conta elementos como metas e ações conjuntas entre Estado e municípios para garantir o uso racional, a proteção e a recuperação da água, o acompanhamento do clima e da disponibilidade hídrica, com a definição de prioridades de uso e a previsão dos impactos ambientais de programas e projetos e os critérios para o investimento do Estado em programas hídricos.

A lei também institui o Sistema de Informações de Recursos Hídricos (SIRH), responsável por reunir, tratar, sistematizar e divulgar dados sobre disponibilidade, qualidade e usos dos recursos hídricos, servindo como base para o planejamento, a gestão e o controle social. O acesso público e gratuito às informações é garantido como forma de assegurar a transparência e a participação da sociedade.

A cobrança pelo uso da água é prevista como um instrumento de gestão e de indução ao uso racional. Essa cobrança tem como finalidades reconhecer a água como bem econômico, promover o uso eficiente e gerar recursos financeiros que devem ser aplicados prioritariamente na bacia de origem para ações de preservação, recuperação e gestão. Os valores, critérios e formas de cobrança devem ser definidos com base em resoluções específicas e com participação dos Comitês de Bacia.

No que tange à fiscalização, a lei define como infrações administrativas a captação ou uso de água sem outorga, o lançamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos proibidos nos corpos d'água, o descumprimento de condições de uso estabelecidas ou a degradação da qualidade da água. As penalidades previstas incluem advertência, multa simples ou diária, embargo de atividades e suspensão de outorga, podendo ser aplicadas cumulativamente de acordo com a gravidade da infração.

Por fim, a Lei nº 12.984/2005, atualizada pela Lei nº 18.726/2024, reforça o papel das bacias hidrográficas como unidades fundamentais para o planejamento e gestão territorial no estado de Pernambuco, promovendo a integração dessas bacias aos instrumentos de ordenamento ambiental e territorial e assegurando a gestão integrada dos recursos hídricos. A legislação estimula a cooperação entre os entes federativos, promovendo a articulação com a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997), e incentiva a constituição de consórcios e parcerias interinstitucionais para o fortalecimento das capacidades institucionais.

Dessa forma, a legislação pernambucana consolida um modelo de gestão hídrica que se baseia em princípios democráticos, científicos e sustentáveis, com o objetivo de preservar os recursos naturais e promover um desenvolvimento equilibrado e justo em todo o território estadual, considerando as necessidades e os desafios ambientais, sociais e econômicos da população.

6.1.2.5 Política Estadual de Meio Ambiente

O Estado de Pernambuco, embora não disponha de uma legislação única e consolidada sob a designação formal de Política Estadual de Meio Ambiente, possui um sólido e articulado conjunto normativo que orienta a gestão ambiental em seu território. Esse arcabouço estabelece princípios, competências, instrumentos e diretrizes fundamentais para a formulação e a execução de políticas públicas voltadas à proteção dos recursos naturais, à prevenção da degradação ambiental e à promoção do desenvolvimento sustentável.

Em 2001, foi promulgada a Lei nº 12.008, de 1º de junho, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, estabelecendo as diretrizes para a gestão integrada e adequada desses resíduos, com prioridade para a minimização da geração, a reutilização, a reciclagem e a disposição final ambientalmente correta.

Posteriormente, a Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005, alterada pela Lei nº 18.726, de 25 de novembro de 2024, instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, dispondo sobre o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Pernambuco (SIGRH/PE). Esta norma assegura a gestão descentralizada, participativa e integrada dos recursos hídricos, visando seu uso racional e sustentável, essencial para a manutenção dos ecossistemas e o abastecimento das populações.

Em 2007, com a Lei nº 13.361, de 13 de dezembro, o Estado instituiu o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, bem como a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental (TFAPE). Esses instrumentos são essenciais para o monitoramento das atividades com potencial impacto ambiental e para o financiamento das ações de fiscalização e proteção do meio ambiente.

No ano seguinte, foi promulgada a Lei nº 13.614, de 4 de novembro de 2008, que reestruturou o Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA/PE), órgão colegiado, consultivo e deliberativo, responsável por assegurar a participação social na formulação e no acompanhamento das políticas públicas ambientais, bem como na avaliação dos processos de licenciamento ambiental de maior relevância.

A proteção da biodiversidade e dos ecossistemas naturais foi reforçada em 2009 com a instituição do Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza (SEUC/PE), por meio da Lei nº 13.787, de 8 de junho. A norma definiu as categorias de unidades de conservação, além de critérios para sua criação, gestão e o uso sustentável das áreas protegidas, promovendo a conservação da diversidade biológica e dos serviços ecossistêmicos.

O ano de 2010 foi marcado pela aprovação de duas importantes legislações ambientais. A primeira delas, a Lei nº 14.090, de 17 de junho, com suas posteriores alterações, instituiu a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas, estabelecendo diretrizes para ações de mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas, orientando a incorporação da variável climática nos instrumentos de planejamento e gestão ambiental. A segunda, a Lei nº 14.249, de 17 de dezembro, e suas posteriores alterações, disciplinou o licenciamento ambiental no Estado de Pernambuco, regulamentando as modalidades de licenças, os procedimentos administrativos, os critérios técnicos, bem como definindo infrações e sanções administrativas, fortalecendo o controle prévio das atividades potencialmente poluidoras.

Em 2011, no contexto de fortalecimento institucional da política ambiental estadual, foi criada a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas-PE), por meio de reforma administrativa estadual, com a finalidade de ampliar a atenção e os investimentos nas políticas públicas ambientais. Em 2023, a gestão do Distrito Estadual de Fernando de Noronha foi incorporada à estrutura da Semas-PE, consolidando sua competência na gestão ambiental e territorial desse importante patrimônio natural.

No campo dos instrumentos econômicos voltados à valorização dos serviços ecossistêmicos, destaca-se a Lei nº 15.809, de 17 de maio de 2016, que estabeleceu a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), criando o Programa Estadual de PSA e o respectivo fundo. Esse mecanismo visa estimular a conservação e a recuperação dos ecossistemas por meio de incentivos financeiros aos provedores de serviços ambientais.

A promoção da educação ambiental como vetor estruturante da política ambiental pernambucana foi consolidada pela Lei nº 16.688, de 6 de novembro de 2019, que instituiu a Política de Educação Ambiental de Pernambuco (PEAPE), posteriormente regulamentada em Decreto nº 52.986, de 9 de junho de 2022, e alterada pela Lei nº 18.879, de 8 de maio de 2025. Essa política visa a integração da temática ambiental nas ações e programas públicos, bem como no sistema educacional, fortalecendo a cidadania ecológica e a cultura da sustentabilidade.

Em 2020, foi promulgada a Lei nº 17.134, de 18 de dezembro, que disciplinou o Fundo Estadual do Meio Ambiente de Pernambuco (FEMA-PE), consolidando-o como o principal instrumento financeiro de apoio a planos, programas e projetos voltados ao controle,

preservação, conservação e recuperação ambiental no Estado. A gestão do fundo é atribuída à Semas-PE, com apoio do CONSEMA-PE, sendo suas aplicações prioritárias direcionadas a ações de proteção dos recursos naturais, gestão de unidades de conservação, educação ambiental, pesquisas científicas, mitigação das mudanças climáticas, fomento ao ecoturismo e recuperação de bacias hidrográficas.

Deve-se ainda destacar a existência do Sistema Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco (SISEMAS-PE), que, embora não regulamentado por uma legislação única, configura-se como a estrutura integrada formada pelos diversos órgãos, entidades, conselhos e instrumentos responsáveis pela formulação, execução, fiscalização e avaliação das políticas públicas ambientais no Estado. O SISEMAS-PE articula a atuação da Semas-PE, da CPRH, do CONSEMA, bem como de outros colegiados, comitês, fundos e sistemas específicos, como o SIGRH-PE e o SEUC-PE. Essa estrutura busca assegurar a gestão descentralizada e participativa das políticas ambientais, promovendo a efetividade das ações de proteção e conservação ambiental, alinhadas aos princípios constitucionais da função socioambiental e do desenvolvimento sustentável.

6.1.2.6 Lei de Criação da Agência de Regulação

A Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco (ARPE) foi criada pela Lei Estadual nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001. Posteriormente, suas disposições foram alteradas pela Lei Estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003 e pelo Decreto Regulamentador nº 30.200, de 09 de fevereiro de 2007.

A ARPE é uma autarquia especial vinculada ao Gabinete do Governador, dotada de autonomia administrativa, financeira, orçamentária e funcional, com sede na capital do Estado. Seus principais objetivos incluem promover a eficiência técnica e econômica dos serviços públicos delegados, assegurando a regularidade, continuidade e qualidade, proteger os usuários contra abusos de poder econômico e estimular a expansão e modernização dos serviços regulados.

A agência atua na regulação de diversos setores, como saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, distribuição de gás canalizado, inspeção veicular, coleta e tratamento de resíduos sólidos, entre outros serviços públicos delegados pelo Estado de Pernambuco

6.1.2.7 Lei de Criação de Microrregiões de Saneamento Básico

A criação de microrregiões de saneamento básico é um instrumento essencial para promover a gestão integrada dos serviços de saneamento, especialmente em municípios com baixa capacidade técnica e financeira. Ao incentivar a cooperação regional, a lei permite otimizar recursos, ampliar a escala dos serviços e fortalecer a governança. Alinhada com a Lei nº 14.026/2020 que atualiza o Marco Legal do Saneamento (Lei n. 11.445/07), essa medida contribui para a universalização do acesso aos serviços, garantindo maior eficiência, transparência e equidade na prestação dos serviços públicos essenciais. A seguir é apresentada a lei que versa sobre o assunto no estado de Pernambuco.

6.1.2.7.1 Lei Complementar nº 455/21

A Lei Complementar nº 455, de 13 de julho de 2021, institui as Microrregiões de Água e Esgoto no Estado de Pernambuco, estabelecendo uma estrutura de governança interfederativa para a organização, planejamento e execução das funções públicas de interesse comum relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico.

A lei cria duas Microrregiões: a MRAE-I Sertão, composta por 24 municípios situados nos sertões Central, do Araripe e do São Francisco; e a MRAE-II RMR–Pajeú, que engloba os demais 160 municípios do estado, incluindo toda a Região Metropolitana do Recife, o Agreste, parte do Sertão e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha. Essas microrregiões são autarquias intergovernamentais de regime especial, com personalidade jurídica de direito público, e têm como objetivo promover a integração da organização, do planejamento e da execução de funções públicas de interesse comum relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico.

A estrutura de governança das microrregiões de saneamento básico em Pernambuco é composta pelo Colegiado Microrregional, com representantes do Estado e dos municípios; pelo Comitê Técnico, que oferece suporte especializado; pelo Conselho Participativo, com representantes da sociedade civil; e pelo Secretário-Geral, responsável pela coordenação executiva. Essa organização garante uma gestão regional democrática, técnica e integrada dos serviços de saneamento.

A regulação da prestação dos serviços de saneamento básico nas microrregiões será feita preferencialmente pela Agência Reguladora do Estado de Pernambuco (ARPE), que observará as diretrizes determinadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).

A prestação dos serviços de saneamento básico no âmbito das microrregiões observará as diretrizes constantes do plano regional de saneamento básico, que deverá incluir a prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, podendo contemplar, ainda, outros componentes do saneamento básico.

6.1.2.8 Instrumentos de planejamento

A adoção de instrumentos estratégicos de planejamento configura-se como pressuposto essencial para a adequada formulação, execução e monitoramento da política pública de saneamento básico, notadamente no que tange à racionalização da alocação de recursos, à definição de metas e prioridades, e à promoção da universalização dos serviços.

No âmbito estadual, tais instrumentos assumem relevância jurídica e administrativa ao estabelecerem diretrizes normativas e operacionais que orientam a atuação dos entes federativos, promovendo a articulação entre Estado e municípios, bem como a integração com órgãos reguladores e demais entidades envolvidas na gestão do saneamento. A seguir, são apresentados os principais instrumentos de planejamento instituídos na esfera estadual.

6.1.2.8.1 Planos Regionais de Saneamento Básico

Os Planos Regionais de Saneamento Básico das Microrregiões de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Sertão de Pernambuco (MRAE-I) e da Região Metropolitana Pajeú (MRAE-II) constitui uma ação estratégica voltada ao fortalecimento da gestão e da prestação dos serviços de saneamento básico em âmbito regional. Instituídos no ano de 2021, os planos foram concebidos por meio da articulação entre a Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos de Pernambuco (SRHS/Seinfra), a Associação Municipalista de Pernambuco (AMUPE) e a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), com o intuito de atender às diretrizes estabelecidas pela Lei Federal nº 14.026, de 2020.

A base jurídica para a organização regional foi estabelecida pela Lei Complementar nº 455, de 13 de julho de 2021, que criou as Microrregiões de Água e Esgoto no Estado de Pernambuco, dentre as quais se destacam a Microrregião de Água e Esgoto do Sertão (MRAE-I) e a Microrregião de Água e Esgoto da Região Metropolitana do Recife e Pajeú (MRAE-II), ambas instituídas como autarquias intergovernamentais.

A MRAE-I é composta pelo Estado de Pernambuco e pelos Municípios de Afrânio, Araripina, Bodocó, Cabrobó, Cedro, Dormentes, Exu, Granito, Ipubi, Lagoa Grande,

Moreilândia, Orocó, Ouricuri, Parnamirim, Petrolina, Salgueiro, Santa Cruz, Santa Filomena, Santa Maria da Boa Vista, São José do Belmonte, Serrita, Terra Nova, Trindade e Verdejante.

A Microrregião de Água e Esgoto da RMR–Pajeú (MRAE-II) é uma autarquia intergovernamental instituída pela mesma Lei Complementar n.º 455/2021 e é composta pelo Estado de Pernambuco e pelos Municípios de Abreu e Lima, Afogados da Ingazeira, Agrestina, Água Preta, Águas Belas, Alagoinha, Aliança, Altinho, Amaraji, Angelim, Araçoiaba, Arcoverde, Barra de Guabiraba, Barreiros, Belém de Maria, Belém de São Francisco, Belo Jardim, Betânia, Bezerros, Bom Conselho, Bom Jardim, Bonito, Brejão, Brejinho, Brejo da Madre de Deus, Buenos Aires, Buíque, Cabo de Santo Agostinho, Cachoeirinha, Caetés, Calçado, Calumbi, Camaragibe, Camocim de São Félix, Camutanga, Canhotinho, Capoeiras, Carnaíba, Carnaubeira da Penha, Carpina, Caruaru, Casinhas, Catende, Chã de Alegria, Chã Grande, Condado, Correntes, Cortês, Cumaru, Cupira, Custódia, Escada, Feira Nova, Fernando de Noronha, Ferreiros, Flores, Floresta, Frei Miguelinho, Gameleira, Garanhuns, Glória do Goitá, Goiana, Gravatá, Iati, Ibimirim, Ibirajuba, Igarassu, Iguaracy, Inajá, Ingazeira, Ipojuca, Itacuruba, Itaíba, Itamaracá, Itambé, Itapetim, Itapissuma, Itaquitinga, Jaboatão dos Guararapes, Jaqueira, Jataúba, Jatobá, João Alfredo, Joaquim Nabuco, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa de Itaenga, Lagoa do Carro, Lagoa do Ouro, Lagoa dos Gatos, Lajedo, Limoeiro, Macaparana, Machados, Manari, Maraial, Mirandiba, Moreno, Nazaré da Mata, Olinda, Orobó, Palmares, Palmeirina, Panelas, Paranatama, Passira, Paudalho, Paulista, Pedra, Pesqueira, Petrolândia, Poção, Pombos, Primavera, Quipapá, Quixaba, Recife, Riacho das Almas, Ribeirão, Rio Formoso, Sairé, Salgadinho, Saloá, Sanharó, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Santa Terezinha, São Benedito do Sul, São Bento do Una, São Caitano, São João, São Joaquim do Monte, São José da Coroa Grande, São José do Egito, São Lourenço da Mata, São Vicente Ferrer, Serra Talhada, Sertânia, Sirinhaém, Solidão, Surubim, Tabira, Tacaimbó, Tacaratu, Tamandaré, Taquaritinga do Norte, Terezinha, Timbaúba, Toritama, Tracunhaém, Triunfo, Tupanatinga, Tuparetama, Venturosa, Vertente do Lério, Vertentes, Vicência, Vitória de Santo Antão e Xexéu.

Ambos os planos têm como finalidade principal garantir a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário até o ano de 2033. Para tanto, propõem a regionalização da prestação dos serviços, promovendo a cooperação interfederativa entre os municípios e o Estado, com foco na eficiência operacional, sustentabilidade econômico-financeira e gestão integrada.

Entre os produtos elaborados no âmbito dos planos regionais, destacam-se: o diagnóstico técnico dos sistemas existentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário;

o prognóstico das condições futuras e a proposição de metas para a universalização dos serviços; a modelagem institucional e jurídica para a prestação regionalizada; o plano de investimentos necessários; e as estratégias de participação e controle social. Esses instrumentos formam um arcabouço técnico e político destinado a orientar a implementação coordenada das ações de saneamento nas microrregiões.

A implementação dos Planos Regionais de Saneamento Básico das Microrregiões do Sertão e da RMR–Pajeú representa um marco na consolidação de políticas públicas voltadas à inclusão social, ao desenvolvimento regional e à melhoria das condições de vida das populações urbanas e rurais em diferentes realidades territoriais do Estado de Pernambuco.

Entretanto, cabe destacar que, embora sejam denominados planos regionais de saneamento básico, estes contemplam exclusivamente os componentes abastecimento de água e esgotamento sanitário, não abrangendo os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tampouco a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais. Tal lacuna contraria a concepção integrada de saneamento básico prevista na Lei nº 11.445/2007, comprometendo a efetividade plena das ações planejadas, ao desconsiderar dimensões fundamentais para a saúde pública, a proteção ambiental e a resiliência das cidades frente aos desafios climáticos e urbanísticos.

6.1.2.8.2 Plano Estadual de Saneamento Básico

Pernambuco ainda não possui um Plano Estadual de Saneamento Básico consolidado em um único documento, mas tem avançado na estruturação de políticas regionais e microrregionais, em consonância com as Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020. Em 2021, foi sancionada a Lei Complementar nº 455/2021, que criou 11 Microrregiões de Saneamento Básico, agrupando municípios com infraestrutura compartilhada para uma gestão integrada dos serviços, sob regulação prioritária da Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE).

Como parte dessa estratégia, foram elaborados Planos Regionais de Saneamento Básico (PRSB) para diferentes bacias hidrográficas, como as dos rios Capibaribe e Ipojuca, incluindo diagnósticos, prognósticos e mecanismos de avaliação com horizonte de 20 anos. Os municípios passam a integrar as microrregiões ao aderirem aos planos regionais e participarem da governança interfederativa. Os documentos dos PRSB estão disponíveis para consulta nos sites da Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos de Pernambuco (SEINFRA), da Associação Municipalista de Pernambuco (AMUPE) e da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA).

Todavia, identifica-se uma limitação significativa nesse processo, pois a estruturação regionalizada do saneamento em Pernambuco prioriza os componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não contemplando de forma integrada e sistemática as demais componentes do saneamento básico: a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, bem como a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas. Essa lacuna compromete a efetividade das políticas públicas de saneamento, uma vez que o tratamento fragmentado dessas funções impede a adoção de soluções articuladas e sustentáveis, especialmente em um contexto de mudanças climáticas e crescente urbanização.

6.1.2.8.3 Plano Estadual de Resíduos Sólidos

O Estado de Pernambuco, em conformidade com os princípios e diretrizes estabelecidos pela Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, elaborou, no ano de 2012, o seu Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), como resultado do amadurecimento técnico-institucional e da atuação integrada de diversos órgãos públicos ao longo dos últimos anos. Esse processo contou com a contribuição da antiga Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA), atual Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), da Secretaria das Cidades (SECID), do Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Zona da Mata (PROMATA), da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), do Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) e da Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM).

O PERS estrutura-se com base em um conjunto de diretrizes que promovem a integração das políticas públicas ambientais com as demais políticas setoriais do governo estadual, buscando garantir a articulação entre os entes governamentais, o setor produtivo e a sociedade civil. Essa articulação tem como objetivo assegurar maior transparência, efetividade e legitimidade ao processo de gestão dos resíduos sólidos, promovendo ações compartilhadas entre o poder público e os diversos segmentos sociais.

A elaboração do Plano levou em consideração um vasto acervo técnico-documental previamente produzido, incluindo o Diagnóstico de Resíduos Sólidos de Pernambuco (2006), os resultados da III Conferência Estadual de Meio Ambiente (2008), o documento "As Políticas Públicas Ambientais do Estado de Pernambuco" (2010), a Lei Estadual nº 14.236/2010, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, o Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (2011), o Estudo de Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos no Estado (2011), o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2011), o Mapa Estadual de Resíduos Sólidos (2011), o Inventário Estadual de

Resíduos Sólidos Industriais (2003), o Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos – RESOLPE (2009), os Estudos de Impactos dos Investimentos na Economia Pernambucana (2011), e o documento "Pernambuco: Realidades e Desafios" (2009), além de publicações acadêmico-científicas e informações disponibilizadas por instituições públicas, privadas e organizações da sociedade civil.

Importa destacar que o processo de construção do Plano Estadual de Resíduos Sólidos não se limitou à atuação governamental. Pelo contrário, foi concebido com ampla participação social, por meio da realização de reuniões técnicas, oficinas e consultas públicas, refletindo o desejo coletivo da população pernambucana. Dessa forma, o PERS transcende a condição de um instrumento técnico de planejamento estatal e se consolida como um pacto social, comprometido com a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida no território pernambucano.

6.1.2.8.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco (PERH-PE) para o período de 2022 a 2040 foi oficialmente lançado pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), marcando um avanço significativo na gestão hídrica do estado. O plano estabelece diretrizes estratégicas para o uso sustentável e eficiente dos recursos hídricos, visando atender às demandas atuais e futuras da população, do setor produtivo e do meio ambiente.

O PERH-PE foi elaborado por meio de um processo participativo, envolvendo diversas instituições e representantes da sociedade civil. O plano propõe ações para a conservação e recuperação dos mananciais, melhoria da qualidade da água, ampliação do acesso à água potável e fortalecimento da governança hídrica.

Entre os principais objetivos do PERH-PE estão a integração das políticas públicas relacionadas à água, a promoção da segurança hídrica, a adaptação às mudanças climáticas e a redução das desigualdades no acesso aos recursos hídricos. O plano também enfatiza a importância da educação ambiental e da participação social na gestão das águas.

A implementação do PERH-PE será monitorada e avaliada periodicamente, permitindo ajustes e melhorias contínuas nas estratégias adotadas. Com isso, Pernambuco busca garantir a sustentabilidade dos seus recursos hídricos e contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do estado.

6.1.2.8.5 Pernambuco Tridimensional

O Pernambuco Tridimensional (PE3D) é o primeiro mapeamento digital em três dimensões de todo o território do estado, desenvolvido pelo Consórcio Águas de Pernambuco e lançado em 2016. Único no Nordeste e com equivalente apenas em Santa Catarina, o PE3D oferece mapas em alta resolução com ortofotos e perfilamento a laser, na escala 1:5.000 para todo o estado e 1:1.000 em 17 municípios. Inicialmente restrito a órgãos públicos como Apac e Compesa, o acesso era limitado e exigia solicitação presencial. Desde 2023, o conteúdo está disponível de forma gratuita e aberta ao público no site do projeto. O mapeamento foi realizado após as enchentes de 2010 e contou com investimento de R$ 21,5 milhões, financiado pelo Banco Mundial.

6.1.2.8.6 Programa Estadual de Revitalização de Bacias Hidrográficas

O Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas de Pernambuco (PERBH-PE) é uma política pública estratégica vinculada à Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Estadual nº 12.984/2005, e alinhada à Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997). Tem como objetivo principal a recuperação, conservação e proteção das bacias hidrográficas pernambucanas, mediante ações integradas que visam à melhoria da qualidade e da disponibilidade dos recursos hídricos, bem como ao fortalecimento da governança local.

O programa estrutura-se em cinco eixos principais: diagnóstico e planejamento integrado, intervenções para recuperação ambiental, gestão de recursos hídricos e fortalecimento institucional, educação ambiental e mobilização social, e, por fim, monitoramento e avaliação das ações. Entre os produtos resultantes destacam-se os Planos de Revitalização de Bacias Hidrográficas (PRBH), que orientam as intervenções específicas, o mapeamento e diagnóstico ambiental, a elaboração de projetos executivos de recuperação, ações de capacitação para agentes locais e o desenvolvimento de um sistema integrado de informações sobre revitalização das bacias.

A atuação do PERBH-PE concentra-se em bacias prioritárias, como as dos rios Capibaribe, Ipojuca, Una e Pajeú, com foco na mitigação de processos de degradação, como assoreamento, erosão e poluição difusa, promovendo práticas produtivas sustentáveis e ampliando a segurança hídrica. A execução do programa é conduzida pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS), comitês de bacia, municípios e organizações da sociedade civil, com respaldo em instrumentos normativos como a Lei Estadual nº 11.427/1997 e resoluções do

Conselho Estadual de Recursos Hídricos. O PERBH-PE representa, assim, uma iniciativa estruturante e indispensável para a sustentabilidade ambiental e a gestão integrada das águas em Pernambuco.

6.1.2.8.7 Estudo de Saneamento Rural

O Governo de Pernambuco tem investido em ações para melhorar o saneamento nas áreas rurais do estado. Uma das principais iniciativas é o Programa de Saneamento Rural de Pernambuco (PROSAR-PE), que prevê investimentos para levar água potável e esgoto a mais de 1,2 milhão de pessoas em 106 municípios, promovendo inclusão social e segurança hídrica. Outra ação importante é a Plataforma de Saneamento Rural, uma ferramenta digital que ajuda a identificar e cadastrar comunidades rurais, reunindo informações sobre abastecimento de água, infraestrutura e população atendida. Ela contribui para que o governo planeje melhor suas ações e atue de forma mais eficaz nas regiões que mais precisam.

O estado também utiliza o Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), um modelo pelo qual o governo constrói sistemas simplificados de abastecimento de água e a própria comunidade realiza a gestão do serviço. Atualmente, quatro unidades do SISAR estão em funcionamento, atendendo 56 municípios com soluções adaptadas à realidade do campo. Nos subitens a seguir, essas iniciativas serão detalhadas, com foco em seus objetivos, funcionamento e impactos esperados.

6.1.2.8.7.1 Plataforma de Saneamento Rural

Como parte da estratégia adotada para universalizar o acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em áreas rurais, o Estado de Pernambuco, em parceria com a COMPESA, instituiu a Plataforma de Saneamento Rural. O objetivo central dessa ferramenta é o mapeamento e diagnóstico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em áreas rurais. Essa ferramenta permite a realização de cadastros de comunidades rurais e o mapeamento de informações acerca do abastecimento de água e esgotamento sanitário local, localização dos mananciais, número de moradores e existência de infraestruturas, tais como poços, barragens e adutoras.

Até o momento, já foram identificadas mais de 7 mil comunidades, das quais aproximadamente 4.700 já estão devidamente cadastradas, abrangendo um universo de 1,5 milhão de pessoas. Os dados cadastrais já revelam um cenário de vulnerabilidade que justifica a urgência de intervenções, 47% das comunidades cadastradas não dispõe de qualquer tipo de sistema de abastecimento de água e, em 74% das localidades desassistidas, o atendimento por

caminhões-pipa não possui regularidade. Assim, a plataforma ajuda o governo a planejar ações para levar água potável àquelas comunidades que ainda não dispõe do serviço, sendo, portanto, uma ferramenta essencial para tornar as políticas de saneamento mais eficazes nas áreas rurais.

A gestão da plataforma é compartilhada entre órgãos estratégicos como a SRHS-PE, Compesa, DAS, Prefeituras Municipais e Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural, que detém a prerrogativa de inserção de dados técnicos. No entanto, visando o controle social e a participação popular, qualquer cidadão pode solicitar a inclusão de comunidades não atendidas por meio de formulário específico disponível no site institucional da SRHS-PE. A plataforma pode ser acessada em: www.compesa.com.br/saneamentorural.

6.1.2.8.7.2 Programa de Saneamento Rural de Pernambuco

O Programa de Saneamento Rural de Pernambuco (PROSAR/PE) tem como objetivo principal melhorar e ampliar o acesso da população rural a serviços sustentáveis e seguros de abastecimento de água e esgotamento sanitário, contribuindo, em longo prazo, para o fortalecimento da resiliência às mudanças climáticas e para a inclusão social no meio rural. Para isso, o projeto prevê ações como a ampliação do acesso à água e a soluções de esgotamento sanitário por meio da implantação e/ou recuperação de SAA e SES. Para além disso, o Estado de Pernambuco tem fomentado ações para a gestão compartilhada dos sistemas de saneamento nas áreas rurais, através do modelo do SISAR e, nesse contexto, o PROSAR/PE dará foco nas áreas onde já existam SISARs instituídos, ou em fase de implantação.

Além disso, o PROSAR/PE contempla a melhoria da operação, manutenção e gestão dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a garantia da segurança hídrica por meio do apoio à manutenção de barragens, e a regionalização da governança do saneamento, incluindo a construção/reforma e estruturação de uma sede própria da APAC (Agência Pernambucana de Águas e Clima), situada na capital do Estado, e duas subsedes, propostas para os municípios de Sertânia e de Salgueiro, vislumbrando sua interiorização e uma atuação mais próxima e adequada aos cidadãos pernambucanos.

Com um investimento de R$ 600 milhões garantido junto ao Banco Mundial para ser executado ao longo de sete anos, o PROSAR/PE beneficiará aproximadamente 1,2 milhão de pessoas em 106 municípios, configurando-se como o maior volume de recursos já destinado à população rural pernambucana em termos de saneamento básico. Entre as ações previstas, destacam-se a construção/expansão de SSAA em regiões com escassez hídrica, a implantação de soluções adequadas de esgotamento sanitário e o fortalecimento institucional da APAC, com

investimentos em estudos para captação de águas subterrâneas e a aquisição de equipamentos de monitoramento.

Essa iniciativa surge no contexto do desafio de cumprimento das metas estabelecidas pelo Novo Marco Legal do Saneamento (Lei n.º 14.026/2020), que prevê, até 2033, a universalização do acesso à água potável para 99% da população e do serviço de esgotamento sanitário para 90%.

Como etapa preparatória, a Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de Pernambuco (SRHS-PE) lançou, em parceria com o Banco Mundial, uma consulta pública online para coletar opiniões da população sobre os principais instrumentos ambientais e sociais do programa. A consulta visa incorporar as contribuições dos pernambucanos ao processo de elaboração e execução do PROSAR/PE, garantindo maior aderência às necessidades reais das comunidades beneficiadas.

Para a definição das comunidades elegíveis às intervenções do programa, foram estabelecidos alguns requisitos. Consideraram-se elegíveis as comunidades que atendem simultaneamente aos seguintes critérios: (i) ausência de atendimento por sistemas de abastecimento de água ou carros-pipa; (ii) localização nas áreas de abrangência dos SISARs Moxotó, Alto Pajeú, Sertão Central e Araripe, Sertão do São Francisco, Agreste Central e Matas; (iii) inexistência de obras de abastecimento de água em andamento; (iv) número de residências entre 80 e 1.500 unidades; e (v) existência de mananciais seguros para suprimento (Pernambuco, 2025).

A aplicação desses critérios possibilitou um levantamento preliminar de 255 comunidades com potencial para atendimento no âmbito do programa. Nos últimos dois anos, entretanto, em consonância com a estratégia do Governo do Estado de ampliar de forma integrada a cobertura dos serviços de abastecimento de água, 48 dessas comunidades foram contempladas por outras iniciativas de investimento. Dessa forma, o número de comunidades potencialmente beneficiadas pelo PROSAR/PE foi ajustado para 207 (Pernambuco, 2025).

6.1.2.8.7.3 Sistema Integrado de Saneamento Rural

O SISAR é uma política pública de saneamento básico voltada especificamente para áreas rurais, que atua na gestão, operação e manutenção de SAA e SES em comunidades, utilizando como base um modelo de gestão compartilhada da operação e manutenção dos sistemas entre o SISAR e as associações comunitárias. Trata-se, portanto, de uma iniciativa consolidada, sob a coordenação da SRHS-PE que tem como foco garantir o acesso sustentável a esses serviços, funcionando como uma federação das associações comunitárias locais que,

através de uma contribuição mensal financia uma estrutura responsável pela manutenção dos sistemas, fornecimento de insumos e capacitação social.

Os sistemas simplificados representam a alternativa mais viável para o abastecimento em áreas rurais, pois são menores e mais viáveis economicamente do que os sistemas urbanos tradicionais, além de terem prazos de implantação mais curtos e operação simplificada.

Têm-se atualmente no Estado de Pernambuco a contabilização de quatro unidades regionais do SISAR instaladas (Moxotó, Pajeú, Sertão Central/Araripe, Sertão do São Francisco), além do SISAR Agreste Central, atualmente em fase de estruturação. Vale ressaltar ainda o fortalecimento do modelo através do planejamento de outras unidades com recursos do PROSAR/PE, a exemplo do SISAR Matas, planejado para atender as zonas da Mata Sul e Norte do Estado.

6.1.3 Esfera Municipal

O município de Maraial – PE, apesar de não possuir lei específica que defina a Política Municipal de Saneamento Básico, possui leis que ordenam as questões em diversas áreas e que são importantes para o planejamento das ações, que serão elencadas a seguir.

6.1.3.1 Lei Orgânica

A Lei Orgânica do Município de Maraial, de 27 de dezembro de 2022, e posteriores atualizações apresentam um conjunto de diretrizes que regulam a organização administrativa e social do município. Entre os diversos temas tratados, os aspectos relacionados a saneamento básico, saúde pública e meio ambiente ganham destaque por seu papel essencial na garantia da qualidade de vida da população.

A saúde é tratada como um direito fundamental dos munícipes, sendo de responsabilidade do município, em cooperação com os governos estadual e federal, manter serviços de atendimento à saúde da população. A lei enfatiza a prestação de serviços médico-hospitalares de pronto socorro, seja diretamente ou por meio de convênios com instituições especializadas. Também está prevista a fiscalização sanitária, especialmente nos locais de venda de alimentos, garantindo padrões mínimos de higiene e segurança para os consumidores (Maraial, 2022).

Quanto ao saneamento básico, a Lei Orgânica estabelece a competência municipal para promover melhorias nas condições habitacionais e sanitárias, sobretudo para a população de baixa renda. Há ainda previsão de implementação de política de saneamento ambiental

integrado, indicando uma abordagem mais ampla, que articula ações de infraestrutura com preservação ambiental e saúde pública. O município deve promover o adequado ordenamento territorial e o uso do solo, o que também contribui para a efetividade das ações de saneamento.

No tocante ao meio ambiente, o texto assegura que a proteção ambiental é um dever do município em colaboração com os demais entes federativos. Isso inclui ações de combate à poluição, preservação de mananciais, matas nativas e ciliares, além da fauna e flora locais. A gestão ambiental deve estar integrada ao planejamento urbano e rural, com a elaboração de políticas públicas específicas e fiscalização do cumprimento das normas ambientais. A lei também veda a celebração de contratos com empresas que desrespeitem normas ambientais ou de saúde e segurança do trabalho (Maraial, 2022).

Em síntese, a Lei Orgânica de Maraial estrutura uma base legal para que o município atue de forma ativa e responsável na promoção da saúde pública, no fornecimento de saneamento básico e na proteção ambiental, elementos que se interligam na construção de uma cidade mais justa, saudável e sustentável.

6.1.3.2 Código de Posturas

O Código de Posturas (Lei nº 2.032, de 1º de junho de 2010) abrange diversas questões relacionadas à saúde pública, ao meio ambiente e ao saneamento básico. Em relação ao saneamento básico, a lei destaca a importância do controle da poluição das águas, com medidas que envolvem a coleta periódica de amostras e a análise de sua qualidade física, química e bacteriológica (Maraial, 2010). Além disso, enfatiza a necessidade de controle rigoroso sobre os despejos industriais, estabelecendo limites para a destinação dos efluentes e exigindo que resíduos sólidos industriais sejam tratados de forma adequada antes de serem descartados.

No que tange à saúde, a lei impõe regras rígidas de fiscalização e controle sobre a produção e o consumo de alimentos, com o objetivo de garantir a segurança alimentar e prevenir riscos à saúde pública. A fiscalização envolve a inspeção de utensílios, locais de comercialização e transporte de gêneros alimentícios. Estabelece ainda que alimentos impróprios para consumo sejam imediatamente apreendidos e inutilizados. A higiene nos estabelecimentos de saúde, como hospitais e clínicas, também é uma preocupação central, com normas sobre a esterilização de equipamentos e o tratamento adequado de resíduos hospitalares.

Por fim, no que diz respeito ao meio ambiente, a lei promove um sistema de controle permanente da poluição ambiental. As indústrias, por exemplo, são obrigadas a adotar medidas preventivas para evitar a contaminação do ar, água e solo, e a Prefeitura deve colaborar com

órgãos federais e estaduais para monitorar e controlar as fontes de poluição. A lei também regula a limpeza dos terrenos urbanos e a destinação correta de resíduos, com a proibição de depósitos inadequados que possam prejudicar a saúde pública.

6.1.3.3 Código Tributário

O Código Tributário de Maraial (Lei nº 1.077, de 31 de dezembro de 2005 e posteriores atualizações) aborda questões essenciais para a administração tributária e o controle de serviços no município. Entre os temas destacados, o saneamento básico, saúde e meio ambiente são abordados, mesmo que de forma indireta.

O principal destaque é a Taxa de Limpeza Pública, cobrada pelos serviços de coleta, remoção, tratamento e destinação final do resíduos domiciliar, admitindo ainda cobrança de preços/tarifas por serviços especiais, como remoção de entulho, capina e limpeza extraordinária. Também há previsão de contribuição de melhoria para custeio de obras públicas que valorizem imóveis, o que pode abranger intervenções de infraestrutura urbana e sanitária (Maraial, 2005).

No campo dos impostos, o ISS incide sobre serviços diretamente ligados ao saneamento e ao meio ambiente, como varrição, coleta e destinação de resíduos, limpeza de vias e logradouros, tratamento de efluentes, contenção de encostas e limpeza/dragagem de rios, canais, lagoas e açudes. O IPTU também se conecta ao saneamento, pois a definição de zona urbana exige melhoramentos como canalização de águas pluviais, abastecimento de água, esgotamento sanitário e posto de saúde (Maraial, 2005).

Quanto aos aspectos de saúde e meio ambiente, o código prevê a Taxa de Fiscalização do Funcionamento, vinculada ao controle de normas relativas à higiene, poluição do meio ambiente e segurança pública, além de exigir, em certos casos, alvará da vigilância sanitária para emissão do alvará de funcionamento. Há ainda menção ao desenvolvimento sustentável como diretriz para concessão de incentivos fiscais (Maraial, 2005).

Um ponto importante: o código menciona preços públicos além de tributos, mas, no que foi possível verificar, não institui taxa específica de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário; o vínculo mais direto com saneamento está na taxa de limpeza pública, no ISS sobre serviços ambientais/sanitários e na contribuição de melhoria para obras públicas.

Em suma, o código estabelece uma base para o desenvolvimento sustentável de Maraial, incentivando a melhoria dos serviços públicos essenciais, como saúde e saneamento, e promovendo a preservação ambiental por meio de regulamentações específicas.

6.1.3.4 Legislação referente à Saúde e à Vigilância Sanitária

A legislação relacionada à saúde e vigilância sanitária no município de Maraial, Pernambuco, abrange normas fundamentais para garantir a saúde pública e o bem-estar da população, com destaque para as seguintes diretrizes.

A Lei Orgânica de Maraial (2022) estabelece a saúde como direito fundamental da população, com responsabilidade do município em prestar serviços médicos, hospitalares e realizar fiscalização sanitária, especialmente em estabelecimentos que comercializam alimentos. No saneamento básico, a lei determina a responsabilidade do município em promover melhorias habitacionais e sanitárias, com foco na população de baixa renda, e integrar ações de infraestrutura com a preservação ambiental.

O Código de Posturas (Lei nº 2.032/2010) regula a fiscalização sanitária, com ênfase no controle da qualidade da água e no tratamento de efluentes industriais. Ele também estabelece normas de segurança alimentar e higiene em estabelecimentos de saúde, além de regulamentar a destinação adequada de resíduos urbanos e industriais para proteger a saúde pública.

Embora de forma indireta, o Código Tributário (Lei nº 1.077/2005) trata de questões essenciais para o saneamento básico, como drenagem, pavimentação e execução de obras de infraestrutura urbana. Também regula serviços médicos e hospitalares, além de fiscalizar atividades econômicas com impacto ambiental, garantindo práticas sustentáveis.

A legislação de Maraial integra saúde pública e saneamento básico, considerando o saneamento como essencial para a prevenção de doenças. A melhoria das condições sanitárias, habitacionais e ambientais visa garantir a qualidade de vida da população, com políticas públicas interligadas.

Em resumo, a legislação de saúde e vigilância sanitária de Maraial é estruturada para garantir serviços de saúde de qualidade, promover o saneamento básico e proteger o meio ambiente, assegurando a saúde e bem-estar da população.

6.1.4 Síntese do Conjunto Legislativo

O Quadro 25 faz referência ao conjunto legislativo federal, estadual e municipal relacionado ao saneamento.

Quadro 25– Resumo dos instrumentos legais relacionados ao saneamento

Esfera Federal	
Legislação/Instrumento	**Orientação**
Constituição Federal	
Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988)	Destaques: Art. 21, inciso XX Art. 23, incisos IX, X Art. 30, incisos I, V
Leis	
Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 (Brasil, 1990)	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (Brasil, 1997)	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei Federal nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999 (Brasil, 1999)	Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências.
Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (Brasil, 1999)	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Brasil, 2001)	Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (Brasil, 2005)	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.124, de 16 junho de 2005 (Brasil, 2005)	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.
Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (Brasil, 2010)	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Federal nº 12.862, de 17 de setembro de 2013 (Brasil, 2013)	Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água.

Lei Federal nº 14.898, de 13 de junho de 2024 (Brasil, 2024)	Institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional.
Lei Federal nº 15.012, de 4 de novembro de 2024 (Brasil, 2024)	Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para conferir publicidade a documentos referentes à regulação e à fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, e para instituir como direito da população o acesso a relatórios periódicos sobre o nível dos reservatórios de água para abastecimento público e a outros dados relativos à segurança hídrica.
Decretos	
Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 (Brasil, 2007)	Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010 (Brasil, 2010)	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Decreto nº 10.430, de 20 de julho de 2020 (Brasil, 2020)	Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.
Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022 (Brasil, 2022)	Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022 (Brasil, 2022)	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto nº 11.598, de 12 de julho de 2023 (Brasil, 2023)	Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização.
Decreto nº 11.599, de 12 de julho de 2023 (Brasil, 2023)	Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.
Portaria	
Portaria MMA nº 150, de 10 de maio de 2016 (MMA, 2016)	Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima e dá outras providências.

Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 (MS, 2021)	Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
Esfera Estadual	
Legislação/Instrumento	**Orientação**
Constituição do Estado de Pernambuco	
Constituição do Estado de Pernambuco (Pernambuco, 1989)	Destaques: Art. 5º, incisos II e IX
Leis	
Lei nº 6.307, de 29 de julho de 1971 (Pernambuco, 1971)	Autoriza o Poder Executivo a constituir a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e dá outras providências.
Lei nº 11.427, de 17 de janeiro de 1997 (Pernambuco, 1997)	Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências.
Lei nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001 (Pernambuco, 2001)	Altera e consolida as disposições da Lei nº 11.742, de 14 de janeiro de 2000, que cria a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003 (Pernambuco, 2003)	Altera e consolida as disposições da Lei nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001, que cria a Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE, e dá outras providências.
Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005 (Pernambuco, 2005)	Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Lei nº 12.008, de 1º de junho de 2006 (Pernambuco, 2006)	Lei nº 12.008, de 1º de junho de 2006. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei nº 13.614, de 4 de novembro de 2008 (Pernambuco, 2008)	Consolida e revisa as normas disciplinadoras do Conselho Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco - CONSEMA/PE

Lei nº 13.361, de 13 de dezembro de 2008 (Pernambuco, 2008)	Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Pernambuco - TFAPE, e dá outras providências.
Lei nº 13.787, de 8 de junho de 2009 (Pernambuco, 2009)	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei nº 14.028, de 26 de março de 2010 (Pernambuco, 2010)	Cria a Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC, e dá outras providências.
Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010 (Pernambuco, 2010)	Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2013 (Pernambuco, 2013)	Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências.
Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2013 (Pernambuco, 2013)	Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 15.809, de 17 de maio de 2016 (Pernambuco, 2016)	Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e o Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais.
Lei nº 16.688, de 6 de novembro de 2019 (Pernambuco, 2019)	Institui a Política de Educação Ambiental de Pernambuco – PEAPE.
Lei nº 17.134, de 18 de dezembro de 2019 (Pernambuco, 2019)	Disciplina o Fundo Estadual do Meio Ambiente de Pernambuco - FEMA-PE
Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (Pernambuco, 2020)	Modifica a Lei nº 13.487, de 1º de julho de 2008, e alterações, que cria as gratificações que indica, no âmbito da Secretaria de Defesa Social, e dá outras providências.
Lei nº 455, de 13 de julho de 2021 (Pernambuco, 2021)	Institui as Microrregiões de Água e Esgoto do Sertão e da RMR Pajeú e respectivas estruturas de governança
Lei nº 18.139, de 18 de janeiro de 2023 (Pernambuco, 2023)	Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo do Estado de Pernambuco.
Decretos	
Decreto regulamentador nº 30.200, de 09 de fevereiro de 2007 (Pernambuco, 2007)	Regulamenta a Lei Estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003, e alterações, aprova a estrutura organizacional da Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE, e dá outras providências.

Esfera Municipal		
Legislação/Instrumento	**Diretriz**	**Relação com o saneamento**
Lei Orgânica, 27 de dezembro de 2022 (Maraial, 2022)	Institui a Lei Orgânica do município de Maraial	A competência municipal é garantida para promover melhorias nas condições habitacionais e sanitárias, com ênfase na população de baixa renda. Política de saneamento ambiental integrado.
Lei nº 2.032, de 1º de junho de 2010 (Maraial, 2010)	Código de Posturas do município de Maraial	Estabelece o controle da poluição das águas, incluindo coleta e análise periódica de amostras da qualidade da água. Trata do manejo de resíduos industriais e seu tratamento.
Lei nº 1.077, de 31 de dezembro de 2005 (Maraial, 2005)	Código Tributário do município de Maraial	Regulamentação de serviços de drenagem, pavimentação, escavação e infraestrutura urbana, com foco na recuperação de rios, lagos e vias hídricas, além do tratamento de efluentes.

O município de Maraial ainda não dispõe de instrumentos atualizados e específicos, como Código Sanitário, Código de Obras e Urbanismo, Código de Meio Ambiente, Plano Diretor, Lei de Uso e Ocupação do Solo e Lei de Incentivo à Reciclagem e à Coleta Seletiva ou Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. A ausência dessas legislações pode ser explicada por fatores como a falta de atualização normativa, limitações técnicas e administrativas, ou pelo fato de o município estar em processo de adequação legal. Assim, a inexistência de determinadas normas não representa desinteresse pelo tema, mas indica um estágio inicial de consolidação institucional e normativa.

6.2 GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO

Segundo a Lei n.º 11.445/2007, alterada pela Lei n.º 14.026/2020, a gestão dos serviços de saneamento básico no Brasil deve envolver quatro funções fundamentais, a saber: a regulação, planejamento, a fiscalização e a prestação dos serviços. Em cada uma das funções, fica assegurada a atuação do controle social, como esquematizado no diagrama da Figura 58.

Figura 58– Modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico.

Fonte: Adaptado de Moraes (2008).

No capítulo II, artigo 8, da lei supracitada (Brasil, 2007), dispõe-se a respeito do exercício da titularidade, sendo previsto que o titular – municípios e o Distrito Federal (no caso de interesse local) ou Estado em conjunto com os municípios – compartilham as instalações operacionais e deverão formular a política pública de saneamento básico, devendo para tanto, nos termos do artigo 9:

> elaborar o plano de saneamento básico, prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços; definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços; adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixar direitos e deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; implementar sistema de informações sobre os serviços (Brasil, 2007).

Para identificação dos responsáveis pela execução de cada função de gestão no município de Maraial – PE, realizou-se levantamento prévio, por meio da aplicação de questionário e entrevistas aplicados às secretarias municipais. Posteriormente, foram analisadas as informações com o objetivo de caracterizar como as atividades relacionadas à gestão se desenvolvem no município. As secretarias que exercem algum tipo de relação com os serviços de saneamento básico no município de Maraial são:

- Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente;
- Secretaria de Saúde;
- Secretaria de Infraestrutura e Transporte;
- Secretaria de Educação.

As secretarias do município desempenham papéis fundamentais no contexto do saneamento, cada uma contribuindo de forma específica para melhorar as condições de infraestrutura e saúde pública.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente desempenha papel essencial na promoção do desenvolvimento rural sustentável e na preservação ambiental do município. Suas ações buscam integrar o crescimento produtivo à sustentabilidade, promovendo práticas agrícolas responsáveis e o uso racional dos recursos hídricos e do solo. Além disso, a secretaria atua na modernização das atividades rurais, oferecendo assistência técnica e assessoria direta aos produtores ao longo de todo o ano.

A Secretaria Municipal de Saúde é o órgão central responsável pela formulação e execução da política municipal de saúde e ambiental, atuando de forma integrada com a Coordenadoria de Políticas e Proteção ao Meio Ambiente, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente. Compete à pasta planejar, coordenar, implementar e fiscalizar as metas e ações voltadas à promoção da saúde pública, bem como desenvolver programas de prevenção e controle de doenças transmissíveis.

A Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte é o órgão responsável por planejar, executar e fiscalizar as obras e serviços públicos de infraestrutura, transporte e urbanização no município. Compete-lhe a construção e manutenção de estradas, pontes, bueiros, habitações e pavimentações, além da gestão e distribuição da frota de veículos municipais para atendimento das demandas das demais secretarias. A pasta também é encarregada de implementar as políticas de desenvolvimento urbano e territorial, alinhadas ao Plano Diretor e às diretrizes estaduais e federais, assegurando o ordenamento do espaço urbano e rural. Suas ações abrangem a limpeza pública, o saneamento básico e a acessibilidade urbana.

A Secretaria Municipal de Educação é o órgão responsável por planejar, coordenar e executar a política educacional do município, garantindo o acesso à educação pública de qualidade e a valorização dos profissionais do magistério. Compete-lhe desenvolver e administrar programas de educação infantil e ensino fundamental, em cooperação com a União e o Estado, além de assegurar o transporte e a alimentação escolar para os alunos das redes urbana e rural. A secretaria também promove a integração das escolas municipais às políticas estaduais e nacionais de educação básica, priorizando a universalização do ensino, a formação continuada dos professores e a gestão democrática.

Quadro 26 – Quadro síntese das secretarias com atuação em saneamento de Maraial — PE

Secretaria	Atuação no saneamento
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente	Incentiva práticas agrícolas responsáveis, o uso racional da água e do solo, e a modernização das atividades rurais, reduzindo as desigualdades entre campo e cidade.
Secretaria Municipal de Saúde	Desenvolve programas de prevenção e controle de doenças, ações de vigilância sanitária e epidemiológica, e promove a educação em saúde e a qualidade ambiental, assegurando a salubridade e o bem-estar da população.
Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte	Planeja, executa e fiscaliza obras e serviços públicos de infraestrutura, transporte e urbanização, incluindo estradas, pontes, habitações e pavimentação. Atua na limpeza pública, saneamento básico e acessibilidade urbana.
Secretaria Municipal de Educação	Integra conteúdos de educação ambiental e sanitária aos currículos, abordando temas como uso racional da água, higiene, reciclagem e preservação dos recursos naturais.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O Quadro 27 mostra um resumo da organização dos serviços de saneamento básico no município, por componente.

Quadro 27 – Resumo da gestão do saneamento básico em Maraial — PE

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Política municipal na forma de lei	Não	Não	Não	Não
Plano para os quatro componentes	Não	Não	Não	Não
Plano específico	Sim – Plano da Microrregião do Pajeú: Água e Esgoto	Sim – Plano da Microrregião do Pajeú: Água e Esgoto	Não	Sim, PIRS
Prestador	Prefeitura Municipal / COMPESA	Prefeitura Municipal / COMPESA	Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura e Transporte)	Secretaria de Infraestrutura e Transporte (RSU) e Saúde / terceirizada (RSS)
Contrato	Sim	Sim (COMPESA)	NA	Sim (Terceirizada)

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Vencimento do Contrato	31/12/2050	31/12/2050	NA	NA
Tipo de Contrato	Contrato municipal de concessão com a COMPESA, integrado à prestação regionalizada da Microrregião RMR -Pajeú. **Municipal:** CT-CC n.º 218/76 (24/08/1976). **Microrregional:** 1º Termo de Atualização (21/12/2021); 1º Apostilamento (18/03/2022); 2º Termo de Atualização – Regionalização RMR-Pajeú (2 022).	Contrato municipal de concessão com a COMPESA, integrado à prestação regionalizada da Microrregião RMR -Pajeú. **Municipal:** CT-CC n.º 218/76 (24/08/1976). **Microrregional:** 1º Termo de Atualização (21/12/2021); 1º Apostilamento (18/03/2022); 2º Termo de Atualização – Regionalização RMR-Pajeú (2 022).	NA	Prestação de serviço
Área de cobertura do contrato	**Todo o território municipal**: prestação direta da COMPESA na área urbana; apoio ao atendimento rural por modelos complementares (multicomunitários/ comunitários)	**Todo o território municipal**, conforme a regionalização; execução direta concentrada na área urbana e adoção de soluções diferenciadas na área rural, com atuação de apoio técnico da concessionária e participação do poder público municipal ou de modelos comunitários.	NA	Não informado
Metas de expansão	Definidas conforme Norma de Referência n.º 2, da ANA no CT -CC 218/76 (24/08/1976) atualizado	Definidas conforme Norma de Referência n.º 2, da ANA no CT -CC 218/76 (24/08/1976) atualizado	Não há metas conhecidas	Não há metas conhecidas

Organização dos Serviços	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Manejo de Águas Pluviais	Manejo de Resíduos Sólidos
Responsável por definir as metas de expansão	Titular do serviço, no âmbito da Microrregião RMR -Pajeú.	Titular do serviço, no âmbito da Microrregião RMR -Pajeú.	NA	NA
Cobrança	Sim	Não	Não	Sim
Forma de cobrança	Tarifa	NA	NA	Taxa
Controle da qualidade da prestação	Sim, Vigilância Sanitária	Não	Não	Não
Responsável pelos parâmetros de qualidade	Ministério da Saúde e ARPE	CONAMA e ARPE	NA	Ministério do Meio ambiente e Mudança do Clima, CONAMA e ANVISA
Regulação instituída	ARPE	ARPE	Não	CPRH
Fiscalização instituída	ARPE e Prefeitura	ARPE e Prefeitura	Prefeitura	Prefeitura
Local de realização das reclamações	Escritório local da COMPESA	Presencialmente na Prefeitura Municipal	Presencialmente na Prefeitura Municipal	Presencialmente na Prefeitura Municipal
Participação social na gestão	Não	Não	Não	Não
Realização de Conferência Municipal de Saneamento	Não			
Conselho instituído	Não			

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Compreendido o nível de organização dos serviços de saneamento básico no município, foi verificado o grau de conformidade legal segundo os princípios básicos definidos pela Lei Federal n.º 11.445/2007, de acordo com a percepção dos membros dos comitês, que pode ser visualizado no Quadro 28.

Quadro 28 – Grau de conformidade legal dos serviços, por componente do saneamento básico no município de Maraial — PE

Princípio Legal	Componente do Saneamento Básico	Grau de conformidade Legal			
		S	D	I	Justificativa
Universalização do acesso ao Saneamento Básico	AA		X		Nem toda a população possui acesso à água tratada, na zona rural, o abastecimento é realizado por poços particulares, enquanto na urbana é através da COMPESA.
	ES		X		Pequena parte do efluente é coletado e direcionado ao rio, a maior parte é destinada para fossas rudimentares. Na zona rural predomina a fossa rudimentar.
	MAP			X	Não existe infraestrutura de drenagem.
	MRS	X			Na zona urbana é realizada a coleta efetivamente, juntamente com Sertãozinho de Cima e de Baixo, já na zona rural não há coleta (sítios dispersos).
Integralidade dos 4 serviços (AA, ES, AP, RS)	AA		X		Não há integralidade entre os serviços, visto que alguns ainda são deficientes.
	ES			X	
	MAP			X	
	MRS	X			
Adequação à saúde pública e à proteção ao meio ambiente	AA		X		A qualidade da água é questionada, com relatos de água barrenta nas torneiras, podendo oferecer risco potencial à saúde dos consumidores.
	ES			X	Não há tratamento do esgoto coletado.
	MAP			X	Não existe infraestrutura de drenagem.
	MRS	X			O lixão foi encerrado em 2023. A coleta é realizada regularmente, os resíduos são levados ao aterro sanitário de Quipapá – PE.
Disponibilidade em todas as áreas do manejo de águas pluviais	MAP			X	Não existe infraestrutura de drenagem.
Adequação às peculiaridades locais e regionais dos processos e técnicas	AA		X		Adoção de poços para o abastecimento na zona rural, porém, sem tratamento na maioria dos casos.
	ES			X	Não há tratamento do esgoto coletado na sede municipal, mesmo sendo uma aglomeração urbana.
	MAP			X	Não existe infraestrutura de drenagem.
	MRS		X		Apesar de ter uma destinação adequada, é coletado apenas nas regiões mais centrais do município.
Articulação com outras políticas públicas	AA	X			Há articulação com outras políticas, mas sem aprofundamento sobre quais.
	ES	X			
	MAP	X			

Princípio Legal	Componente do Saneamento Básico	Grau de conformidade Legal			
		S	D	I	Justificativa
	MRS	X			
Eficiência e sustentabilidade econômica	AA		X		O município necessita de recursos externos, apesar da cobrança de tarifa pelo abastecimento de água.
	ES			X	Não há cobrança pelos serviços realizados, afetando a sustentabilidade econômica e investimento para aumentar a eficiência. Há previsão de cobrança de taxa para MRS.
	MAP			X	
	MRS	X			
Tecnologias apropriadas (gradualismo e capacidade de pagamento)	AA		X		Há a necessidade de adoção de melhorias no sistema, além da necessidade do tratamento da água que abastece a zona rural.
	ES			X	Não há a adoção de tecnologias para o tratamento dos efluentes gerados.
	MAP			X	Não existe infraestrutura de drenagem.
	MRS	X			Os resíduos são coletados e destinados ao aterro sanitário de outro município.
Transparência e processos decisórios institucionalizados	AA		X		Existe certa transparência, mas as informações não chegam à população frequentemente.
	ES			X	Não há transparência.
	MAP			X	
	MRS	X			Portal da transparência do *site* da Prefeitura faz a divulgação sobre o manejo de resíduos sólidos.
Controle social	AA		X		Existe uma certa participação da população, porém com um número baixo de pessoas presentes nas conferências realizadas pela Prefeitura.
	ES		X		
	MAP		X		
	MRS		X		
Segurança, qualidade e regularidade	AA		X		A qualidade da água é questionada, com relatos de água barrenta nas torneiras.
	ES			X	Parte do efluente é coletado e direcionado ao rio, outra parte é destinado para fossas rudimentares. Na zona rural predomina a fossa rudimentar.
	MAP			X	Não existe infraestrutura de drenagem.
	MRS		X		Em relação ao manejo de resíduos sólidos ainda é realizada a prática da queima, principalmente na zona rural onde não há coleta.

Princípio Legal	Componente do Saneamento Básico	Grau de conformidade Legal			
		S	D	I	Justificativa
Integração do saneamento básico com a gestão dos recursos hídricos	AA	X			Há a integração incipiente, a partir da participação no Comitê da Bacia Hidrográfica do Una.
	ES	X			
	MAP	X			
	MRS	X			
Redução e controle de perdas de água, estímulo à racionalização e fomento à eficiência energética	AA		X		Há campanhas de conscientização através das redes sociais.
Estímulo ao reuso de efluentes sanitários	ES			X	Falta estímulo financeiro para que a população faça esse reuso.
Estímulo ao aproveitamento de águas de chuva	MAP		X		As pessoas costumam armazenar as águas de chuva em cisternas, porém ainda falta um estímulo financeiro para a melhoria desse aproveitamento.
Prestação regionalizada dos serviços	AA		X		A prestação regionalizada encontra-se em fase inicial de implementação, com os arranjos institucionais e operacionais em processo de organização.
	ES		X		A execução é realizada pela Prefeitura Municipal. No entanto, a prestação regionalizada encontra-se em fase inicial de implementação, com os arranjos institucionais e operacionais em processo de organização.
	MAP			X	Não é regionalizado.
	MRS	X			Há um consórcio com o município vizinho para a destinação dos resíduos sólidos.
Seleção competitiva do prestador de serviços	AA			X	Atualmente, verifica-se competitividade na seleção do prestador, em razão do processo de leilão da concessão parcial, realizado em 18/12/2025, no âmbito da prestação regionalizada, o qual introduziu mecanismos concorrenciais para a delegação dos serviços.
	ES			X	Assim como no abastecimento de água, o esgotamento sanitário passou a contar com ambiente competitivo decorrente do leilão da concessão parcial, realizado em 18/12/2025, que estruturou a prestação regionalizada e possibilitou a seleção competitiva do prestador.
	MAP			X	Não há seleção competitiva.
	MRS	X			A seleção é feita por meio de processo licitatório.
Prestação concomitante (AA e ES)	AA / ES			X	Apesar da COMPESA ser a responsável por ambos os eixos, faz apenas o abastecimento de água.

Legenda: AA – Abastecimento de Água; ES = Esgotamento Sanitário; MAP = Manejo de Águas Pluviais; MRS = Manejo de Resíduos Sólidos.

Satisfatório = cor verde; Deficiente = cor laranja; Insuficiente ou Inexistente = cor vermelha.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

6.2.1 Planejamento

A Lei n.º 11.445/2007 apresenta o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) como um dos principais instrumentos de planejamento. Todavia, nota-se que no município de Maraial — PE, as decisões são tomadas pelos entes responsáveis pela prestação dos serviços, sejam eles da administração direta ou contratados, sem esse importante instrumento de planejamento, o que gera prejuízos na análise das necessidades da prestação de serviços de saneamento.

No âmbito estadual e regional, o principal instrumento de planejamento para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é o Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB), elaborado sob a coordenação da Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Saneamento do Estado de Pernambuco. O PRSB tem como objetivo estruturar o planejamento regionalizado dos serviços, promover ganhos de escala importantes, orientar a universalização do atendimento e subsidiar os processos de organização da prestação.

Nesse contexto, o município de Maraial integra a Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú (MRAE-II), instituída pela Lei Complementar Estadual n.º 455/2021, inserindo-se, portanto, no arranjo regional previsto pelo Estado para a gestão integrada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O PRSB associado a essa microrregião possui horizonte de planejamento de 35 anos e estabelece diretrizes e metas para a ampliação e qualificação dos serviços na região.

6.2.2 Regulação e Fiscalização

A regulação, segundo o Decreto n.º 6.017/2007 que regulamenta a Lei n.º 11.107/2005, envolve todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação, além da revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

A regulação cabe ao titular dos serviços, ou seja, pode ser realizada pelo município diretamente ou delegá-la à entidade de outro ente federativo. Nesse caso, a delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída especificamente para esse fim, dentro dos limites do respectivo Estado, devendo ser explicitada a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (art. 8 e art. 23, § 1º, da Lei n.º 11.445/2007).

Com a Lei n.º 14.026/2020, a ANA ganhou papel de destaque na regulação já que passou a ser a responsável pela edição de normas e regulamentos do saneamento básico a nível

nacional. As entidades reguladoras deverão cumprir as normas estabelecidas pela ANA, sendo permitido, em casos específicos, o uso de uma agência reguladora de outro Estado.

A fiscalização, também delegável pelo titular dos serviços a ente público, refere-se às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle, avaliação e de aplicação de penalidades no sentido de garantir a utilização dos serviços de saneamento básico. As diretrizes, normas e os padrões do ente regulador devem ser atendidos.

No Estado de Pernambuco, a Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) é responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios integrantes das microrregiões instituídas. No caso de Marial que é integrante da Microrregião de Água e Esgoto RMR - Pajeú (MRAE - II), a atuação da ARPE abrange a regulação e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, conforme definido pela Lei Complementar Estadual n.º 455/2021. O Colegiado Microrregional da MRAE - II é responsável por instituir as diretrizes sobre o planejamento, a organização e a execução dessas funções públicas, cabendo à ARPE verificar o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos e planos.

Os serviços de manejo de resíduos sólidos no município são acompanhados, fiscalizados e orientados pelas determinações de órgãos como o Ministério Público (MP), o Tribunal de Contas do Estado (TCE) e a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Esses órgãos desempenham um papel fundamental na definição de diretrizes e no acompanhamento da execução das ações, assegurando que o gerenciamento dos resíduos ocorra de forma legal, eficiente e ambientalmente adequada. A Prefeitura Municipal, por meio das Secretarias Municipais de Infraestrutura e Transporte e de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, também desempenham um papel importante nesse contexto, colaborando com ações que apoiam o monitoramento dos serviços ofertados.

Complementando esse processo, existem canais de comunicação e controle social, como as ouvidorias do Poder Legislativo e do Executivo, além da participação de rádios locais, que fortalecem o diálogo com a população.

6.2.3 Prestação

A prestação é a atividade que tem o objetivo de permitir aos usuários o acesso aos serviços públicos de saneamento básico com características e padrões de qualidade determinados pela legislação, planejamento ou regulação.

De acordo com o artigo 8, da Lei n.º 11.445/2007, fica facultado ao titular do serviço, o município, delegar a prestação dos serviços públicos de saneamento básico a outro ente. A prestação pode ocorrer de forma centralizada ou descentralizada (Brasil, 2007).

No município de Maraial, a prestação dos serviços de abastecimento de água na zona urbana é realizada pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), que é uma sociedade de economia mista, dotada de personalidade jurídica de direito privado, abrangendo, conforme instrumento contratual vigente, a sede municipal, de acordo com os perímetros urbanos definidos pelo IBGE, além de atuar de forma complementar na zona rural, mediante atendimento pontual e/ou apoio técnico-operacional a sistemas comunitários quando existentes.

Em Pernambuco, a organização da prestação dos serviços de saneamento básico observa a regionalização instituída pela Lei Complementar Estadual n.º 455/2021, que criou as Microrregiões de Água e Esgoto e definiu sua governança interfederativa, em consonância com o Marco Legal do Saneamento (Leis Federais n.º 11.445/2007 e n.º 14.026/2020). Foram então instituídas duas microrregiões de saneamento, a saber: a Microrregião de Água e Esgoto (MRAE-I) Sertão e a MRAE-II RMR-Pajeú. A MRAE-I Sertão é composta por 24 municípios dos sertões central, do Araripe e do São Francisco. Já a MRAE-II RMR-Pajeú é composta por 160 municípios e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha, incluindo toda a Região Metropolitana do Recife, Agreste e parte do Sertão.

Nessas microrregiões instituídas, a definição do ente regulador e dos instrumentos contratuais ocorre de forma colegiada. O município de Maraial está inserido na Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú (MRAE-II), na qual a Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) foi designada como entidade reguladora dos serviços.

Ainda no contexto do município, a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário encontra-se formalmente delegada à COMPESA, por meio do Contrato de Concessão n.º 195/73. A partir desse instrumento, a COMPESA passou a atuar como concessionária dos serviços no município pelo prazo de 50 anos. No entanto, com a instituição da prestação regionalizada, foram realizados termos de atualização dos contratos de concessão entre a COMPESA e a MRAE-II RMR-Pajeú. Com a assinatura do Segundo Termo de Atualização Contratual, a delegação da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário à COMPESA em Maraial passou a vigorar até 31 de dezembro de 2050.

O processo de concessão incluiu etapa de diálogo público e audiências entre o final de 2024 e o início de 2025, seguida da deliberação favorável à licitação em setembro de 2025 e da

publicação do edital de concessão regionalizada. Em dezembro de 2025 ocorreu a abertura das propostas e a realização do leilão na B3, no qual foi declarado vencedor o Consórcio Pernambuco Saneamento (BRK Ambiental e Acciona), com o pagamento de outorga de R$ 3,5 bilhões e previsão de investimentos estimados em aproximadamente R$ 15,4 bilhões ao longo do contrato para a área do bloco do Pajeú, inseridos no montante global do projeto estadual de cerca de R$ 19,1 bilhões em investimentos.

Nesse arranjo, a concessão é parcial: enquanto o citado consórcio assume a distribuição de água tratada (incluindo a operação comercial e o atendimento ao usuário) e os serviços de esgotamento sanitário, a COMPESA permanece responsável pela produção e tratamento da água.

Já na zona rural, o acesso à água é viabilizado pela Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente. Os serviços de esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, bem como os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, são prestados pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, com o apoio de terceirizadas no eixo de resíduos.

6.3 PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

Conforme disposto na Lei Federal n.º 11.445/2007, que define as diretrizes nacionais para o saneamento básico, o controle social é caracterizado, nos termos do artigo 3, IV, como:

> conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico" (Brasil, 2007).

Conforme o Decreto n.º 8.211, de 21 de março de 2014, a partir de 31 de dezembro de 2014, os responsáveis pelos serviços de saneamento básico ficam proibidos de acessar recursos federais — ou recursos administrados por órgãos ou entidades da União — caso não tenham instituído o controle social por meio de um órgão colegiado, previsto em legislação específica (Brasil, 2014).

O município de Maraial — PE não possui, até o momento, um Conselho Municipal de Saneamento. Todavia, outros conselhos municipais desempenham papel importante no acompanhamento, controle social e integração das políticas públicas, incluindo o saneamento básico, ainda que de maneira indireta, a partir de suas áreas de atuação.

O Conselho Municipal de Educação, instituído pela Lei Municipal n.º 2.049/2011, tem como função assessorar o Poder Executivo na formulação, implementação e avaliação das políticas educacionais do município, garantindo a qualidade do ensino e a democratização da gestão escolar. No contexto do saneamento básico, o conselho exerce papel complementar por meio da inserção da educação ambiental e sanitária nos currículos escolares e no incentivo a práticas pedagógicas voltadas à preservação dos recursos naturais, ao uso racional da água e à gestão adequada dos resíduos sólidos.

O Conselho Municipal de Meio Ambiente, criado pela Lei Municipal n.º 2.009/2009, é o principal órgão colegiado de controle e fiscalização das políticas ambientais no município. Sua atuação está voltada para o planejamento, monitoramento e acompanhamento das ações de preservação ambiental e saneamento básico, especialmente nas áreas de gestão de resíduos sólidos e proteção dos recursos hídricos.

O Conselho Municipal de Habitação, instituído pela Lei Municipal n.º 1.079/2006, tem como finalidade formular e acompanhar as políticas públicas habitacionais do município, voltadas à melhoria das condições de moradia e à promoção da inclusão social. No campo do saneamento, o conselho atua de forma integrada com as demais secretarias e órgãos municipais, buscando assegurar que os projetos habitacionais contemplem infraestrutura adequada de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos e drenagem urbana, garantindo moradias dignas e ambientalmente sustentáveis para a população de baixa renda.

Quadro 29 – Quadro síntese dos conselhos com atuação em saneamento de Maraial — PE

Conselho	Atuação no Saneamento
Conselho Municipal de Educação	Atua na promoção da educação ambiental e sanitária nas escolas municipais, inserindo temas como higiene, reciclagem, conservação da água e manejo de resíduos nos currículos.
Conselho Municipal de Meio Ambiente	Responsável pelo planejamento, controle e fiscalização das políticas ambientais e de saneamento, com foco na gestão dos resíduos sólidos, na preservação das nascentes e na proteção dos recursos naturais.
Conselho Municipal de Habitação	Atua na formulação e acompanhamento de projetos habitacionais sustentáveis, assegurando que as moradias incluam infraestrutura adequada de água, esgoto, resíduos e drenagem.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

6.4 PROGRAMAS DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO EXECUTADOS NO MUNICÍPIO

No contexto do saneamento básico há diversas iniciativas públicas em andamento que dialogam, direta ou indiretamente, com as políticas municipais. Incluem-se nesse escopo programas federais e estaduais que fortalecem a articulação interfederativa, possibilitando fontes de financiamento que auxiliam na busca pela correspondência às metas de universalização previstas na Lei n.º 11.445/2007, com as alterações da Lei n.º 14.026/2020, contribuindo para o alinhamento estratégico das políticas locais ao planejamento do PMSB.

Assim, no âmbito nacional foram identificados os seguintes programas que dialogam com o saneamento no município:

- Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV)

O Programa Minha Casa Minha Vida foi criado por meio da Lei Federal n.º 11.977, de 7 de julho de 2009, com a finalidade de criar mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos e construção ou reforma de habitações rurais.

As ações do programa possibilitam um considerável aumento na qualidade de vida das pessoas, uma vez que proporcionam condições adequadas de moradia, incluindo instalações de infraestrutura básica de esgotamento sanitário e de drenagem de águas pluviais e permitem ligações domiciliares de abastecimento de água, entre outros serviços, como destacados no artigo 5-A, inciso III (Brasil, 2009).

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Infraestrutura e Transporte, Maraial – PE não possui loteamentos urbanos privados significativos. Em relação a programas habitacionais, de acordo com os dados do Ministério das Cidades (MCMV/OGU, base mar./2025), há a execução de um empreendimento na modalidade Oferta Pública, ainda não concluído, que prevê a entrega de 36 unidades habitacionais às famílias beneficiadas.

De acordo com informações da Portaria MCID n.º 892 de 08 de agosto de 2025, o município de Maraial não possui proposta selecionada para o PMCMV.

- Novo PAC

O Novo PAC é um programa federal de investimentos, desenvolvido em parceria com o setor privado, Estados, municípios e movimentos sociais, visando acelerar o crescimento econômico, promover inclusão social e reduzir desigualdades. O programa é estruturado em

Medidas Institucionais e nove Eixos de Investimento, com foco na expansão sustentada de investimentos públicos e privados. O Novo PAC prevê R$ 1,8 trilhão em investimentos até 2026, com foco na transição ecológica, neoindustrialização e geração de empregos de forma sustentável.

De acordo com as pesquisas realizadas e as informações disponibilizadas pelo Governo Federal, no âmbito do Novo PAC (2023-2030), o município de Maraial foi contemplado com investimentos em dois eixos: Saúde e Educação, Ciência e Tecnologia; Tecnologia e Cidades Sustentáveis e Resilientes, conforme o Quadro 30 que segue:

Quadro 30 — Empreendimentos do Novo PAC em Maraial — PE

Eixo	Subeixo	Empreendimento	Modalidade	Estágio	Valor (R$)
Educação, Ciência e Tecnologia	Educação Básica	Quadra e/ou Cobertura de Quadra	Pacto Nacional pela Retomada das Obras da Educação	Em ação preparatória	773.512,19
Saúde	Atenção Primária	Combo de Unidade Básica de Saúde (UBS) - 1 Equipamento	Seleção 2025 - Combo de Equipamentos para UBS	Em ação preparatória	158.000,00
Saúde	Atenção Primária	Unidade Odontológica Móvel - UOM	Seleção 2023 - Unidades Odontológicas Móveis - UOMs	Concluído	379.890,00
Saúde	Telessaúde	Kit de equipamentos para teleconsulta - 1 Equipamento	Seleção 2025 - Kit de equipamentos para Teleconsulta	Em licitação / Leilão	6.138,51

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No eixo Cidades Sustentáveis e Resilientes, Maraial é beneficiária indireta de um empreendimento regional de grande porte: a concessão comum dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Estado de Pernambuco. Este empreendimento, atualmente em execução, possui uma estimativa de valor total de R$ 5.467.668.000,00 (bilhões) e visa à universalização e melhoria dos serviços de água e esgoto em escala estadual, dentro do modelo de microrregiões, no qual o município está inserido.

No entanto, é importante destacar que Maraial não foi contemplado, no contexto do Novo PAC, nos eixos que abrangem obras de saneamento. Isso significa que o município não

receberá, neste momento, investimentos destinados a áreas como infraestrutura de água, esgoto, drenagem ou gestão de resíduos.

No âmbito estadual pode ser citado o seguinte programa:

- Programa estadual de armazenamento de águas pluviais

No Estado de Pernambuco, verifica-se a existência de ações e iniciativas que apoiam a coleta e o armazenamento de água de chuva, ainda que não haja um programa exclusivamente estadual e permanente com identidade própria. Na prática, o Estado atua como agente executor e articulador, viabilizando um conjunto de programas e projetos em cooperação com a União. Desta forma, o governo estadual frequentemente aporta contrapartidas financeiras e suporte logístico, viabilizando a celebração de convênios federais que beneficiam diretamente os municípios pernambucanos na ampliação da infraestrutura hídrica.

Entre as principais iniciativas, destaca-se a implantação de sistemas domiciliares urbanos de captação de água pluvial por meio da tecnologia PlugGoW, o sistema é composto por captação em telhados, filtragem inicial, cisterna subterrânea (300 litros), reservatório elevado (1.000 litros) e tratamento simplificado com cloro. Essa tecnologia possibilita o abastecimento de uma família por até uma semana, contribuindo para a segurança hídrica e a redução de riscos geológicos em áreas vulneráveis. Atualmente, o governo estadual instalou 400 unidades em áreas críticas da Região Metropolitana do Recife, com planos de expansão.

Soma-se a isso a ampla execução do Programa Cisternas, desenvolvido pelo governo federal com apoio do Estado. Entre 2024 e 2025, a iniciativa viabilizou a instalação de 11.600 unidades destinadas ao consumo humano, uso escolar e produção agrícola no semiárido. Há ainda a previsão de quase 40 mil novos reservatórios para consumo humano e outros 12 mil voltados à produção. Reforçando essa frente, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) divulgou, em janeiro de 2026, o resultado de uma nova seleção para a instalação de quase 21 mil cisternas no semiárido brasileiro, incluindo municípios do Estado de Pernambuco. Tem-se, todavia, que o município de Maraial não foi contemplado pelo programa da FUNASA.

Complementarmente, o cenário é fortalecido pelo Programa Água para Todos. Embora sua atuação seja abrangente e envolva infraestruturas de grande porte, o programa desempenha um papel fundamental na difusão de mais de cinco mil cisternas de polietileno em Pernambuco, sob coordenação do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e execução da CODEVASF.

Tais iniciativas estruturantes de convivência com a escassez hídrica, aliadas à capacitação técnica e projetos rurais, evidenciam que o Estado dispõe de mecanismos

institucionais e operacionais que fortalecem a segurança hídrica regional, apoiando os municípios na adoção de soluções eficazes de aproveitamento de águas pluviais.

6.5 AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Em relação ao controle da qualidade dos serviços prestados no município de Maraial, no que tange ao eixo de abastecimento de água, a responsabilidade pela fiscalização e garantia da qualidade da água fornecida é compartilhada entre a concessionária COMPESA e a Vigilância Sanitária. A COMPESA, como concessionária, realiza a gestão operacional do abastecimento, enquanto a Vigilância Sanitária atua no monitoramento das condições sanitárias e de potabilidade da água consumida pela população.

A III GERES (Gerência Regional de Saúde), por sua vez, é a entidade responsável pelos parâmetros de qualidade desse serviço, realizando o controle e a supervisão dos aspectos técnicos e regulatórios relacionados à água no município, garantindo o cumprimento das normas e assegurando a saúde pública. Tem-se, ainda, a ARPE, que se limita à regulação dos serviços de abastecimento de água executados pela COMPESA.

No âmbito municipal, não há um processo formal e estruturado que possibilite à população a avaliação da qualidade dos serviços de saneamento básico. Quando ocorre ausência ou falha na prestação, os usuários afetados encaminham denúncias diretamente aos respectivos prestadores de serviços.

No caso do abastecimento de água, as solicitações e reclamações são registradas por meio dos canais de atendimento virtuais disponibilizado pela empresa, no endereço eletrônico: https://servicos.compesa.com.br/canais-de-atendimento-2/, que reúne os canais oficiais para dúvidas, solicitações e registro de ocorrências. O relacionamento entre a gestão municipal, a população, a agência reguladora e a concessionária é limitado, o que aponta para a necessidade de fortalecimento dos canais de diálogo e a integração institucional.

No que se refere ao eixo de esgotamento sanitário, a Prefeitura Municipal de Maraial desempenha um papel importante na manutenção da rede coletora de esgoto, realizando ações de manutenção e monitoramento. As solicitações e reclamações, por sua vez, são direcionadas à Prefeitura do Município, atendidas pontualmente pela Secretaria de Infraestrutura e Transporte.

Já no eixo de resíduos sólidos, a Prefeitura também tem a responsabilidade pela coleta regular dos resíduos e limpeza pública. O controle dos parâmetros de qualidade relacionados a

esse eixo, é de responsabilidade específica da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, que também é encarregada do redirecionamento das demandas e reclamações apresentadas pela população.

No eixo de manejo de águas pluviais urbanas, a Prefeitura, por meio da Secretaria de Infraestrutura e Transporte, é a responsável pela execução e manutenção das obras de drenagem, como galerias e fossas. As demandas da população referentes a este serviço também são canalizadas para essas secretarias.

No âmbito municipal, não há um processo formal e estruturado que possibilite à população a avaliação da qualidade dos serviços de saneamento básico. Quando ocorre ausência ou falha na prestação, os usuários afetados encaminham denúncias diretamente aos respectivos prestadores de serviços.

6.6 ESTRUTURA DE REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A Lei n.º 11.445/2007 trata, em seu artigo 29, incisos I, II e III, sobre a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico, por meio de remuneração da cobrança de taxa ou tarifa e outros preços públicos (Brasil, 2007).

Já em seu artigo 22, consta como um dos objetivos da regulação definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade (Brasil, 2007).

Uma política tarifária eficiente é determinada por um conjunto de regras que estabelecem um equilíbrio entre os interesses do consumidor, com uma tarifa justa, os interesses do prestador, que busca total cobertura de seus custos, e do governo, que tem a responsabilidade de garantir a oferta dos serviços (Venturi, 2010).

No Código Tributário do Município de Maraial está prevista a cobrança pela prestação dos serviços referentes à limpeza pública, bem como de outros serviços relacionados à área de saneamento básico. Sendo assim, a LOA do município, dentro do exercício do ano de 2026, contempla a arrecadação de valores referentes às Taxas de Limpeza Pública, além de Taxas de Inspeção, Controle e Fiscalização e Taxas de Preservação e Proteção Ambiental.

O serviço de abastecimento de água no município de Maraial é prestado pela COMPESA, que possui uma política tarifária que norteia a prestação do serviço. A agência reguladora ARPE e a concessionária COMPESA classificam as unidades consumidoras em diferentes categorias, com base no tipo de uso e consumo, para fins de tarifação e regulação.

Essas categorias são estabelecidas nas normas regulatórias, como a Resolução ARPE n.º 085/2013, que, em seu artigo 79, determina que os imóveis sejam classificados e cadastrados, discriminando as economias de acordo com a natureza de suas ocupações nas categorias correspondentes, observadas na Tabela 57. Já a cobrança é baseada no que está disposto na Resolução ARPE n.º 289/2025 e é feita sob forma de tarifas diferenciadas segundo as categorias de usuário, característica do imóvel e faixa de consumo, conforme características descritas no Quadro 31.

Quadro 31 – Características das unidades consumidoras (economias)

CATEGORIA	CARACTERÍSTICAS
SOCIAL OU BAIXA RENDA	Economia que, devido à insuficiência total ou parcial de recursos para o pagamento das tarifas dos serviços prestados, é beneficiada por subsídios, com critérios definidos em resolução específica da ARPE.
RESIDENCIAL	Economia utilizada exclusivamente como moradia.
COMERCIAL	Economia ocupada para exercício de atividades comerciais e/ou prestação de serviços.
INDUSTRIAL	Economia ocupada para fins industriais.
ORGÃO PÚBLICO	Economia ocupada por repartições da administração direta municipal, estadual ou federal, suas autarquias e fundações.

Fonte: Adaptado de ARPE (2013).

A Tabela 57 apresenta os valores das tarifas mensais aplicados sobre as categorias de consumo.

Tabela 57 – Tarifas mensais para a prestação dos serviços pela concessionária

ESTRUTURA TARIFÁRIA COMPESA	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	61,77
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
10,001 a 20	7,09
20,001 a 30	8,42
30,001 a 50	11,59
50,001 a 90	13,74

Acima de 90,001	26,40
TARIFA SOCIAL PERNAMBUCANA	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	27,50
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
10,001 a 15	0,00
15,001 a 20	7,09
20,001 a 30	8,42
30,001 a 50	11,59
50,001 a 90	13,74
Acima de 90,001	26,40
TARIFA DE VULNERÁVEIS	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	10,39
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
10,001 a 20	7,09
20,001 a 30	8,42
30,001 a 50	11,59
50,001 a 90	13,74
Acima de 90,001	26,40
TARIFA COMERCIAL	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	90,88
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
Acima de 10,001	18,02
TARIFA INDUSTRIAL	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	113,88

CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
Acima de 10,001	24,14
TARIFA PÚBLICA	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$)
Até 10	87,84
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
Acima de 10,001	13,32
CONSUMIDORES NÃO MEDIDOS	
CONSUMO (POR MÊS)	VALOR (R$)
TARIFA DE VULNERÁVEIS	10,39
TARIFA SOCIAL PERNAMBUCANA	27,50
RESIDENCIAL	61,77
COMERCIAL	90,88
INDUSTRIAL	113,88
PÚBLICO	87,84
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
Fornecimento por Carro-Pipa	21,92
Fornecimento por Carro-Pipa – Órgão Público	3,35
Chafariz Público	3,35
ÁGUA BRUTA	
CONSUMO (M³)	VALOR (R$/M³)
COMERCIAL – Entre 51 e 500	3,37
COMERCIAL – Entre 500,001 e 19.999	2,76
COMERCIAL – Entre 19.999,001 e 999.999	1,55
INDUSTRIAL - Entre 51 e 500	3,37
INDUSTRIAL - Entre 500,001 e 19.999	2,76
INDUSTRIAL - Entre 19.999,001 e 999.999	1,55
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	

TIPO	VALOR (% DA TARIFA DE ÁGUA)
SISTEMA CONVENCIONAL Ligação Convencional ou ramal de calçada	100%
SISTEMA CONVENCIONAL Ramal Condominial (operado p/Comunidade)	50%
SISTEMA SIMPLIFICADO Ligação Convencional ou ramal de calçada	80%
SISTEMA SIMPLIFICADO Ramal Condominial (operado p/Comunidade)	40%
DRENO Ligação Convencional ou ramal de calçada	50%
DRENO Ramal Condominial (operado p/Comunidade)	30%
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
TIPO	VALOR (% DO VALOR DOS SERVIÇOS DE ESGOTOS ESTIPULADOS NO MOMENTO DA LIGAÇÃO, COBRADOS ATÉ A CONCESSÃO DO HABITE-SE)
PRÉDIOS EM CONSTRUÇÃO	50%

Fonte: Adaptado de ARPE (2025).

6.7 POSSIBILIDADES DE CONSORCIAMENTO

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o consórcio público consiste na união entre dois ou mais entes da federação, sem fins lucrativos e de forma voluntária, com a finalidade de prestar serviços e desenvolver ações conjuntas que visem o interesse coletivo e benefícios públicos. A gestão associada de serviços públicos e a sua execução por meio de consórcios públicos são previstas no artigo 241 da Constituição Federal, que estabelece:

> Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (Brasil, 1988).

Visando dar execução ao artigo destacado, foi editada a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras

providências. A lei, por sua vez, dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum dos entes federados, que deverão ser observadas na instituição e regulamentação.

O município de Maraial – PE participa do Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul (COMAGSUL), uma associação pública de municípios, de natureza autárquica, interfederativa, formado por 23 municípios que compõem a região do Agreste e Mata Sul do Estado de Pernambuco. Além de Maraial, o consórcio é composto pelos municípios de: Agrestina, Altinho, Barra de Guabiraba, Belém de Maria, Bonito, Catende, Cachoeirinha, Camocim de São Félix, Cupira, Ibirajuba, Jaqueira, Jurema, Lagoa dos Gatos, Lajedo, Maraial, Panelas, Quipapá, São Benedito do Sul, São João, São Joaquim do Monte, Jupi, Riacho das Almas e Tacaimbó, promovendo a integração, solidariedade e a cooperação mútua entre os municípios consorciados de forma a assegurar o desenvolvimento sustentável da região.

O COMAGSUL visa o fortalecimento institucional da gestão e desenvolvimento dos municípios consorciados nos âmbitos da educação, saúde e meio ambiente focando nos problemas de saneamento, resíduos sólidos, na área de abrangência dos consorciados da região do Agreste e Mata Sul do Estado de Pernambuco, em conformidade com a Lei n.º 11.107/2005 e seu Decreto n.º 6.017/2007 e a Lei n.º 11.445/2007.

A atuação do COMAGSUL nas áreas de saneamento básico e meio ambiente é fundamental, e os municípios consorciados têm se beneficiado da implementação de projetos que visam melhorar a infraestrutura local, principalmente no contexto da gestão de resíduos sólidos urbanos e o manejo de recursos hídricos. Em Maraial, a participação no consórcio tem se refletido no avanço de soluções sustentáveis para o abastecimento de água e o gerenciamento de resíduos.

Um exemplo significativo da atuação do COMAGSUL é o Projeto de Gestão Integrada de Recursos Hídricos, que já tem dado apoio a municípios como Maraial, com a implantação de tecnologias sociais voltadas à captação e utilização sustentável da água. Este projeto inclui a implementação de cisternas e sistemas de captação de água da chuva, beneficiando especialmente as comunidades rurais, que enfrentam sérias dificuldades em garantir o acesso à água potável durante a estiagem. A colaboração do COMAGSUL tem sido vital para expandir essas soluções no município.

Em relação ao manejo de resíduos sólidos urbanos, o COMAGSUL tem trabalhado na estruturação e coordenação da concessão do serviço de gestão de resíduos nos municípios consorciados, incluindo Maraial. O objetivo é garantir a melhoria da coleta, tratamento e

destinação final dos resíduos urbanos, com o apoio de recursos do Fundo de Estruturação de Projetos (FEP/CAIXA). O projeto já está em execução e prevê a implementação de serviços especializados de manejo de resíduos sólidos urbanos, o que resultará em melhorias substanciais na gestão de resíduos no município.

No contexto do saneamento básico, o município de Maraial possui desafios consideráveis, que incluem a expansão da cobertura do sistema de abastecimento de água potável, a universalização do esgotamento sanitário, a implementação de aterros sanitários regionalizados e a promoção de programas de coleta seletiva e educação ambiental. Além disso, há uma necessidade urgente de investimentos em infraestrutura para drenagem urbana e no manejo adequado das águas pluviais, visando garantir a saúde pública e a qualidade de vida da população. As carências têm sido alvo de pleitos e ações conjuntas no âmbito do consórcio, com o objetivo de aprimorar a qualidade de vida da população e assegurar o cumprimento das metas previstas pelo Marco Legal do Saneamento.

6.8 APLICAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS NO SANEAMENTO BÁSICO

A Lei Municipal n.º 2.307, de 23 de dezembro de 2025, dispõe sobre o Plano Plurianual (PPA) para o quadriênio 2026-2029. É estabelecido para este período, programas e seus respectivos objetivos, acompanhado de indicadores e montantes de recursos destinados.

O PPA é constituído a partir das diretrizes estabelecidas na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) do município obedecendo a alocação dos recursos. Na LDO são definidas as prioridades e metas para a administração pública, assim como o orçamento compreendendo todas as receitas, despesas e regime fiscal.

Analisando o Plano Plurianual (PPA) 2026-2029 do município de Maraial – PE, foram identificados alguns programas locais que estão relacionados, direta ou indiretamente, com a área do saneamento básico, conforme pode-se verificar no Quadro 32.

Quadro 32 – Programas do Plano Plurianual para área de saneamento básico – Maraial – PE

Programas	Recursos
Pavimentação de vias públicas	R$ 7.875.732,05
Limpeza pública	R$ 750.000,00
Construção, ampliação e restauração de escadarias, encostas muro de arrimo e prédios públicos	R$ 121.053,59

Programas	Recursos
Cemitérios	R$ 209.000,00
Abastecimento e saneamento básico	R$ 624.000,00
Construção de casas populares	R$ 126.000,00
Vigilância sanitária	R$ 40.000,00
Total	R$ 9.745.785,64

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Embora o Plano Plurianual (PPA) do município de Maraial contemple investimentos dentro de eixos que abrangem o saneamento básico, é fundamental analisar se os valores previstos e as ações propostas serão, de fato, suficientes para atender às necessidades reais da população. A simples inclusão do tema no planejamento não garante sua efetividade, sendo necessário cruzar os dados orçamentários e programáticos do PPA com indicadores atualizados sobre a demanda local por serviços de saneamento. Essa comparação permitirá avaliar a compatibilidade entre o planejamento público e a realidade do município, favorecendo decisões mais eficazes e baseadas em evidências.

O PPA de Maraial é composto por um conjunto de programas que se relacionam com o saneamento, a saber: Pavimentação de vias públicas; Limpeza pública; Construção, ampliação e restauração de escadarias, encostas muro de arrimo e prédios públicos; Cemitérios; Abastecimento e saneamento básico; Construção de casas populares; e Vigilância sanitária.

Sobre a Pavimentação de vias públicas, com valor de R$ 7.875.732,05, visa melhorar a infraestrutura urbana por meio da pavimentação de vias públicas, promovendo mobilidade e acessibilidade, através das seguintes ações:

- Reposição de calçamento;
- Construção, ampliação e/ou reposição de calçamento, pavimentação de vias públicas, meio fio e recapeamento asfáltico;
- Manutenção do calçamento, pavimentação, meio fio e recapeamento asfáltico.

Sobre a Limpeza pública, com valor de R$ 750.000,00, visa garantir a limpeza e a conservação dos espaços públicos, promovendo um ambiente saudável e agradável para a população, com as seguintes ações:

- Reequipamento da limpeza pública;

- Manutenção de limpeza pública;
- Gestão administrativa do pessoal da limpeza pública;
- Manutenção do resíduos hospitalar.

Sobre a Construção, ampliação e restauração de escadarias, encostas muro de arrimo e prédios públicos, com o valor total de R$ 121.053,59, objetiva melhorar a infraestrutura urbana por meio da construção, ampliação e restauração de escadarias, encostas, muros de arrimo e prédios públicos, garantindo segurança e acessibilidade, conta com as seguintes ações:

- Construção, ampliação e restauração de escadaria, encostas, muro de arrimo e para prédios públicos;
- Construção, reforma e/ou ampliação de escadarias no sítio Posto de Monta.

Sobre o programa de Cemitérios, com valor de R$ 209.000,00, objetiva garantir a manutenção e a conservação dos cemitérios, proporcionando um ambiente digno e respeitoso para a memória dos falecidos, com as ações de:

- Construção, reforma e ampliação de cemitérios e velórios;
- Manutenção de cemitérios.

A respeito do Abastecimento e saneamento básico, com valor total de R$ 624.000,00, visa garantir o acesso à água potável e ao saneamento básico, promovendo a saúde pública e a qualidade de vida, com as seguintes ações:

- Construção e restauração de esgotos, galerias e fossas séptica/saneamento básico;
- Construção, ampliação e melhoria de unidades sanitárias;
- Construção, reforma e/ou ampliação do sistema de abastecimento d'água, cisternas, poços, adutoras e barragens;
- Manutenção do sistema de saneamento básico;
- Serviços de manutenção e conservação do sistema de abastecimento.

Sobre a Construção de casas populares, com valor de R$ 126.000, 00, visa garantir o acesso à moradia digna para famílias de baixa renda, promovendo inclusão social, melhoria de qualidade de vida e redução do déficit habitacional do município, com as ações de:

- Construção e restauração de casas populares.

Sobre o programa de vigilância sanitária, com valor total de R$ 40.000, 00, objetiva garantir a proteção da saúde da população por meio da fiscalização controle e regulamentação de produtos, serviços e ambientes que possam apresentar risco sanitário, com as ações de:

- Aquisição de veículos máquinas, móveis e equipamentos diversos para a vigilância;
- Programa de vigilância sanitária.

A Lei Municipal n.º 2.306, de 23 de dezembro de 2025, por sua vez, estima a receita e fixa a despesa do orçamento anual do município de Maraial para o exercício financeiro de 2026. De acordo com o artigo 2 a receita orçamentária estimada é de R$ 67.406.000,00, com mesmo valor de despesa.

Ao analisar a Lei Orçamentária Anual (LOA) e a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) para o exercício de 2026, identificaram-se os recursos previstos para as diversas áreas constantes na Tabela 58, com destaque para o valor destinado à área de saneamento, que totaliza R$ 330.000,00.

Tabela 58 – Orçamento previsto para o ano de 2026 na Lei Orçamentária Anual do município de Maraial – PE

DISCRIMINAÇÃO	FISCAL	SEGURIDADE	TOTAL
Legislativa	R$ 2.480.000,00	R$ -	R$ 2.480.000,00
Administração	R$ 12.723.440,00	R$ -	R$ 12.723.440,00
Segurança Pública	R$ 210.000,00	R$ -	R$ 210.000,00
Assistência Social	R$ -	R$ 3.735.000,00	R$ 3.735.000,00
Previdência Social	R$ -	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00
Saúde	R$ -	R$ 15.266.720,00	R$ 15.266.720,00
Educação	R$ 26.138.640,00	R$ -	R$ 26.138.640,00
Cultura	R$ 1.188.200,00	R$ -	R$ 1.188.200,00
Urbanismo	R$ 2.742.892,82	R$ -	R$ 2.742.892,82
Habitação	R$ 30.000,00	R$ -	R$ 30.000,00
Saneamento	R$ 330.000,00	R$ -	R$ 330.000,00
Gestão Ambiental	R$ 60.000,00	R$ -	R$ 60.000,00
Agricultura	R$ 880.000,00	R$ -	R$ 880.000,00
Transporte	R$ 246.107,18	R$ -	R$ 246.107,18
Desporto e Lazer	R$ 20.000,00	R$ -	R$ 20.000,00
Encargos Especiais	R$ 180.000,00	R$ -	R$ 180.000,00
Reserva de Contingência	R$ 675.000,00	R$ -	R$ 675.000,00
Total	R$ 47.904.280,00	R$ 19.501.720,00	R$ 67.406.000,00

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

6.9 INSTRUMENTOS DE REPASSES PARA O SANEAMENTO BÁSICO

Dentre as transferências constitucionais realizadas ao município no período de 10 anos, foram selecionadas aquelas relacionadas aos serviços de saneamento básico e apresentadas na Tabela 59.

Tabela 59 – Transferências constitucionais para o município de Maraial – PE realizadas no período de 2016 a 2026

Ação orçamentária	Valor transferido
Apoio/Auxílio Financeiro aos Estados, Municípios e DF (AFM)	R$ 2.594.564,25
Ajuste do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), Complementação da União	R$ 1.262.714,92
Cessão Onerosa	R$ 847.541,37
Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE)-Combustíveis	R$ 293.005,71
Auxílio Financeiro para Fomento das Exportações (FEX)	R$ 33.485,49
Fundo de Participação dos Municípios (FPM)	R$ 198.599.286,52
FUNDEB, Distribuição das Retenções da União e Complementação da União	R$ 84.358.120,07
Imposto sobre Operações Financeiras (IOF)-Ouro	R$ 0,00
Imposto Territorial Rural (ITR)	R$ 230.335,47
LC n.º 173/2020, Programa Federativo de Enfrentamento ao Coronavírus (PFEC), I e II	R$ 1.026.099,03
LC n.º 176/2020, Ação Direta de Inconstitucionalidade por Omissão (ADO) n.º 25	R$ 49.237,98
LC n.º 87/96, Lei Kandir	R$ 83.117,27
Royalties, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Participação Especial Adicional (PEA), Fundo Especial do Petróleo (FEP) e Compensação Financeira pela Exploração Mineral (CFM)	R$ 3.841.949,92
Serviço de Apoio à Gestão Descentralizada do Bolsa Família/Auxílio Brasil	R$ 1.294.692,30

Fonte: Tesouro Transparente (2025).

Dentre os convênios selecionados, nota-se que predominam aqueles destinados ao Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB), que juntos somam mais de 282 milhões de reais.

Além das transferências constitucionais, foi realizado o levantamento dos convênios celebrados com o município de Maraial – PE no período de 2016-2026 (10 anos), sendo destacados os ligados ao saneamento básico, conforme mostra a Tabela 60.

Além disso, o Quadro 33 apresenta uma síntese da gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento do município.

Tabela 60 – Convênios celebrados no município de Maraial – PE

Número	Situação	Objeto	Órgão Superior	Data de Início da Vigência	Data de Fim da Vigência	Valor Liberado (R$)	Valor Celebrado (R$)
857159	Normal	Recapeamento de vias no município.	Ministério das Cidades	30/12/2017	29/12/2022	350.486,20	350.486,20
875839	Convênio anulado	Pavimentação asfáltica, no distrito de Sertãozinho de Cima a Sertãozinho de Baixo...	Ministério das Cidades	31/12/2018	30/11/2023	0	365.714,29
900462	Normal	Pavimentação em paralelepípedos graníticos em diversas vias do município.	Ministério das Cidades	17/06/2020	01/04/2025	481.104,00	481.104,00

Fonte: Portal da Transparência (2025).

Quadro 33 – Gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento em Maraial — PE

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Planejamento (PMSB, políticas setoriais)	Prefeitura Municipal	Ações fragmentadas e sem política municipal integrada; inexistência de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) vigente; decisões programáticas isoladas.	Elaborar e instituir PMSB; integrar ações do PPA em uma política municipal de saneamento; formalizar sistema de informações alinhado ao SNIS; fortalecer articulação intersetorial.	Monitoramento não sistematizado; avaliação baseada em execução orçamentária, sem indicadores de resultado integrados.	Divulgação de relatórios do PPA no *site* oficial; potencializar Conselho Participativo da MRAE-II como canal de planejamento.
Prestação – Abastecimento de Água (AA)	COMPESA, Prefeitura	Cobertura pela COMPESA na zona urbana; sistemas rurais descontínuos e dependentes de ações emergenciais (carro-pipa).	Aprimorar gestão dos sistemas rurais; formalizar parcerias para segurança hídrica; articular expansão da rede com a MRAE-II.	Regulação e fiscalização da COMPESA pela ARPE; ações rurais sem regulação específica.	COMPESA: canais virtuais e telefônicos oficiais; Prefeitura: Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente para demandas rurais.

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Prestação – Esgotamento Sanitário (ES)	COMPESA e Prefeitura Municipal	Inexistência de sistema estruturado; ausência de ETE; sem cobrança específica.	Definir solução técnica no âmbito do PMSB e do PRSB da MRAE - II; implementar soluções individuais/coletivas gradualmente; estruturar futuro modelo de prestação regionalizado.	Sem regulação municipal específica; fiscalização operacional incipiente pela Prefeitura.	Secretaria de Infraestrutura e Transportes; futuramente - canais do prestador regional da MRAE - II.
Prestação – Manejo de Águas Pluviais (MAP)	Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura e Transportes)	Ações pontuais de melhoria em galerias e fossas; inexistência de plano diretor de drenagem; ausência de cobrança; sistema não abrangente.	Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana; institucionalizar rotinas de operação e manutenção; integrar drenagem ao planejamento urbano. Elaborar mapa colaborativo de pontos de alagamento	Fiscalização reativa pela Prefeitura; sem parâmetros ou indicadores de desempenho.	Secretaria de Infraestrutura e Transportes
Prestação – Resíduos Sólidos (MRS)	Prefeitura (Secretaria de Infraestrutura e Transportes); COGMASUL; e contratos com terceirizadas	Coleta regular, mas não universalizada; destinação final inadequada.	Implementar coleta seletiva e compostagem; buscar destinação final consorciada adequada.	Fiscalização municipal pontual; controle operacional a ser fortalecido.	Secretaria de Infraestrutura e Transportes; divulgar cronogramas de coleta e criar canal de denúncias.

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Regulação (normas, padrões, tarifas)	Titular: Município (delegada à MRAE - II); ARPE	Regulação para AA da COMPESA pela ARPE; ausência de regulação municipal para ES, MAP e MRS; processo de regulação regional (MRAE - II) em implantação.	Formalizar e fortalecer a regulação no âmbito da MRAE - II; aderir às normas de referência da ANA; garantir transparência nas revisões tarifárias.	Reuniões periódicas no Colegiado da MRAE - II; supervisão da ARPE sobre o prestador regional.	Portal da MRAE - II e da ARPE; futura ouvidoria integrada regional.
Fiscalização (técnico-operacional e contratual)	Município e Vigilância Sanitária; ARPE (para AA/COMPESA e futuramente serviços regionais)	Fiscalização da água pela ARPE/COMPESA; fiscalização municipal para outros serviços é pontual e reativa; sem plano anual de fiscalização integrado.	Implantar Plano Anual de Fiscalização Municipal para ES, MAP e MRS; capacitar fiscais; integrar ações com a Vigilância Sanitária.	Relatórios de fiscalização; aplicação de penalidades contratuais no âmbito regional.	Canais da COMPESA; protocolo único na Prefeitura; Ouvidoria Municipal.

Etapa/Função	Prestadores	Situação observada e lacunas (fragilidades)	Possibilidades de aprimoramento da governança	Avaliação/Fiscalização	Canais de comunicação
Financiamento e Cobrança	COMPESA (tarifa de AA); município (orçamento geral para ES, MAP); há taxa para MRS	Tarifa de água vigente (COMPESA/ARPE); serviços de ES e MAP financiados pelo orçamento municipal; há taxa para MRS; sustentabilidade financeira frágil.	Estruturar política de remuneração gradual para ES/MAP; acessar recursos do PAC regional e fundos nacionais; estabelecer contratos com metas de eficiência. Disponibilizar calculadoras de tarifa social; campanhas de orientação sobre cobrança e adimplência.	Avaliações anuais de custo-serviço; revisões tarifárias transparentes com participação social.	Canais da COMPESA; protocolo único na Prefeitura; Ouvidoria Municipal.
Controle Social e Educação Ambiental	Conselhos (Meio Ambiente, Habitação e Educação), Controle Social na MRAE - II via Conselho Participativo	Participação social pouco estruturada no município; ausência de Conselho Municipal de Saneamento específico; canal via Conselho Participativo da MRAE - II (em estruturação).	Instituir Conselho Municipal de Saneamento Básico; calendário fixo de audiências públicas; implementar programa contínuo de educação ambiental.	Realizar pesquisas de satisfação periódicas; painéis públicos de indicadores de desempenho.	Ouvidoria cidadã municipal; reuniões comunitárias territoriais; utilização de canais digitais (WhatsApp comunitário) para informação.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

6.10 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO

A educação sanitária e ambiental é uma importante estratégia para fomentar e fortalecer a mobilização social em torno do saneamento básico. Além disso, ela nos apresenta ferramentas capazes de induzir a resultados mais efetivos nos investimentos em saneamento básico. Afinal, as ações voltadas ao saneamento básico estão diretamente relacionadas ao comportamento da população usuária dos serviços, tanto no que diz respeito ao uso adequado da infraestrutura disponível quanto à compreensão do saneamento como um direito social, que deve ser universal e de qualidade.

A respeito da temática de educação ambiental, tem-se que o município desenvolve algumas ações voltadas ao incentivo da participação social e ao uso sustentável dos serviços de saneamento. Contudo, não existe uma sistematização formal na rede educacional municipal acerca das metodologias empregadas, nem detalhamento sobre estratégias de conscientização ambiental atualmente praticadas.

A ausência dessa organização dificulta a continuidade, o monitoramento e a qualificação das atividades educativas, além de limitar a articulação entre escolas, secretarias e conselhos. A sistematização é fundamental para embasar as ações estruturantes de saneamento — especialmente aquelas relacionadas à educação e à mobilização social — que irão orientar o prognóstico do PMSB, momento em que serão apresentadas propostas específicas para o aprimoramento das estratégias educacionais.

A Prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, realiza diversas ações educativas voltadas para escolas, comunidades rurais e urbanas, com o objetivo de fortalecer a relação entre sociedade e natureza. São promovidas palestras, campanhas, oficinas, mutirões e feiras ambientais, abordando temas como o uso racional da água, reciclagem, conservação do solo e preservação das nascentes.

As escolas municipais desempenham papel de destaque nesse processo, integrando a temática ambiental ao currículo escolar e estimulando os alunos a participarem de projetos de plantio de árvores, coleta seletiva e reaproveitamento de materiais recicláveis. Ações comunitárias, como o Dia do Meio Ambiente e programas de arborização urbana e rural, também reforçam o compromisso da gestão municipal com a educação ambiental como um pilar do desenvolvimento sustentável e da qualidade de vida da população.

7 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este capítulo do diagnóstico objetiva a apresentação das informações gerais do componente abastecimento de água, entre elas: estrutura organizacional dos serviços, panorama geral das situações, descrição geral dos serviços; principais deficiências e problemas detectados; qualidade da água para consumo humano; mananciais para abastecimento futuro; estrutura de consumo e demanda; plano diretor de abastecimento de água; situação econômico-financeira; e, indicadores da prestação dos serviços.

De acordo com o art. 3º, I, b, da Lei n.º 14.026/2020, o sistema de abastecimento de água potável: "é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição" (Brasil, 2020).

7.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cabe ao município de Maraial – PE, titular do serviço, a prerrogativa pelo planejamento dos serviços de abastecimento de água, porém não há uma definição institucional da entidade pertencente à administração municipal para tal atividade.

As ações relacionadas ao abastecimento de água no município de Maraial são executadas de forma compartilhada entre a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Saúde, através da Vigilância Sanitária e Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, e as rotinas de planejamento são praticamente inexistentes, seja por questões culturais, seja pela limitação da equipe técnica. No entanto, essa atribuição ainda não foi devidamente normatizada. Além disso, o município não dispõe de instrumento de planejamento específico para os serviços de abastecimento de água.

As referidas Secretarias são responsáveis por gerenciar e preservar os recursos hídricos do município, promovendo o uso sustentável da água. Suas atribuições incluem a implementação de políticas de abastecimento de água e esgoto, a supervisão de obras e manutenção de sistemas de saneamento, a realização de campanhas de conscientização sobre o uso responsável da água, a fiscalização do uso de mananciais, e a coordenação de projetos voltados para a conservação e recuperação de nascentes e corpos hídricos.

A gestão municipal direta é a responsável pelo abastecimento de água nas áreas rurais, através da Secretaria de Infraestrutura e Transporte, mas há grupos de baixa renda sem acesso

ao serviço de abastecimento de água. Para essa população, as soluções adotadas são principalmente poços individuais, poços coletivos, cisternas de captação de água de chuva, além de sistema simplificado, mas que opera em infraestrutura deteriorada e não aplica nenhum tipo de tratamento na água. A Figura 59 exibe um recorte do organograma da Prefeitura Municipal, com destaque para as secretarias envolvidas com o abastecimento de água em Maraial – PE.

Figura 59 – Organograma Parcial da Prefeitura Municipal de Maraial – PE, com destaque para as secretarias que atuam na gestão do abastecimento de água

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.1.1 Gestão Unicomunitária ou Multicomunitária

Em Pernambuco, o abastecimento de água em comunidades rurais vem sendo fortalecido pelo PROSAR/PE, coordenado pela SRHS-PE. O foco é na implantação/expansão de SSAA e soluções de esgotamento sanitário, utilizando o modelo de gestão compartilhada do SISAR. Nesse formato, o Estado constrói as infraestruturas, a comunidades opera e mantém os sistemas por meio de sua associação, e o SISAR oferece capacitações e suporte técnico e administrativo às associações através de suas unidades regionais. Conforme comunicações oficiais recentes, o Estado de Pernambuco contabiliza cinco unidades do SISAR instaladas (Moxotó, Pajeú, Sertão Central/Araripe, Sertão do São Francisco, além do SISAR Agreste Central, atualmente em fase de estruturação), e segue em processo de ampliação com novas unidades planejadas, a exemplo do Sisar Matas, para atender as zonas da Mata Sul e Norte do Estado.

No contexto de Maraial – PE, a Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento de Pernambuco (SRHSPE) indica que o município encontra-se na lista de municípios previstos para ser atendidos pela unidade do SISAR Matas.

7.1.2 Prestador de serviço

A Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), sociedade de economia mista com fins de utilidade pública e dotada de personalidade jurídica de direito privado, é a prestadora do serviço de abastecimento de água na área urbana de Maraial – PE, abrangendo, conforme instrumento contratual vigente, a sede, conforme os perímetros urbanos definidos pelo IBGE, além de atuar de forma complementar na zona rural, mediante atendimento pontual e/ou apoio técnico-operacional a sistemas comunitários quando existentes.

A Lei Municipal nº 513/76, de 26 de julho de 1976, conferiu ao Poder Executivo a competência para celebrar o Contrato de Concessão CT-CC nº 213/76, firmado em 24 de agosto de 1976, delegando à COMPESA a exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município. Por meio desse instrumento, a Companhia atuou como concessionária pelo prazo inicial de 50 anos, período que se encerraria 24 de agosto de 2026.

Em Pernambuco, a organização da prestação dos serviços de saneamento básico observa a regionalização instituída pela Lei Complementar Estadual nº 455/2021, que criou as Microrregiões de Água e Esgoto e definiu sua governança interfederativa, em consonância com o Marco Legal do Saneamento (Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020). Foram então instituídas duas microrregiões de saneamento, a saber: a Microrregião de Água e Esgoto (MRAE-I) Sertão e a MRAE-II RMR-Pajeú. A MRAE-I Sertão é composta por 24 municípios dos sertões central, do Araripe e do São Francisco. Já a MRAE-II RMR-Pajeú é composta por 160 municípios e o Distrito Estadual de Fernando de Noronha, incluindo toda a Região Metropolitana do Recife, Agreste e parte do Sertão (ANEXO 3).

Nessas microrregiões, a definição do ente regulador e dos instrumentos contratuais ocorre de forma colegiada. O município de Maraial – PE está inserido na Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú (MRAE-II), na qual a Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) foi designada como entidade reguladora dos serviços.

Nesse contexto, a prestação dos serviços foi submetida a um processo de regionalização, resultando na repactuação dos instrumentos de concessão. Por meio dessa atualização contratual, a delegação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário à COMPESA no município de Maraial – PE foi estendida até 31 de dezembro de 2050.

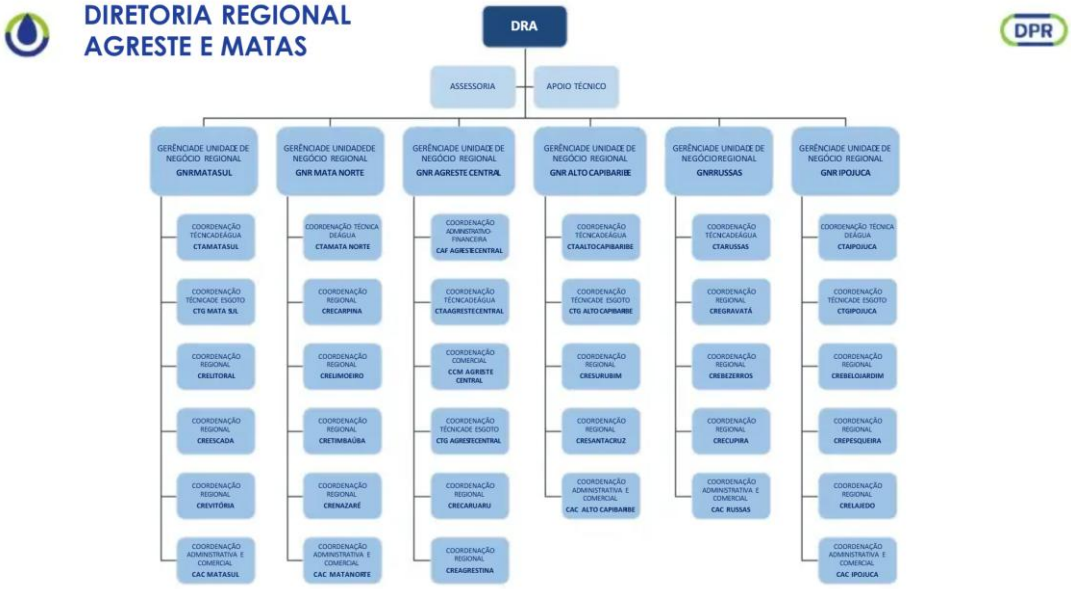
Concomitantemente, o Estado de Pernambuco estruturou a modelagem de concessão parcial regionalizada nas microrregiões, incluindo a MRAE-II RMR-Pajeú, que engloba Maraial. O rito processual contemplou audiências públicas (entre o final de 2024 e o início de 2025), deliberação favorável à licitação em setembro de 2025 e a consequente publicação do edital. O certame, realizado na B3 em dezembro de 2025, declarou vencedor o Consórcio Pernambuco Saneamento (BRK Ambiental e Acciona). O consórcio arrematou o bloco mediante o pagamento de outorga de R$ 3,5 bilhões e projeção de investimentos de aproximadamente R$ 15,4 bilhões ao longo do contrato, inseridos no montante global do plano estadual de R$ 19,1 bilhões.

O modelo estruturado caracteriza-se como concessão parcial: a operadora privada assume a distribuição de água tratada e a integralidade dos serviços de esgotamento sanitário. A COMPESA, por sua vez, retém a titularidade operacional sobre a produção da água. O fornecimento à concessionária privada será balizado por um contrato específico — cuja minuta foi disponibilizada pela Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento de Pernambuco (Contrato de Produção de Água), —, instrumento que parametrizará os volumes de demanda, o controle de qualidade, as diretrizes de micromedição e a matriz de responsabilidades.

Como medida de mitigação de riscos de descontinuidade operacional durante a transição, a operação e a manutenção dos sistemas continuam amparadas pelo contrato atual da COMPESA, com vigência até 2050. Este instrumento irá guiar a prestação dos serviços até a conclusão do cronograma de transição (Edital PE - 2024.11.28), e o início da operação comercial pela concessionária privada.

Para assegurar a execução dessas rotinas operacionais e a gestão dos ativos no município durante esse período, a COMPESA emprega uma estrutura técnico-administrativa descentralizada. Nesse contexto, a Figura 60 apresenta o Organograma da Diretoria Regional Agreste e Matas, onde está enquadrada a Gerência de Unidade de Negócio Regional Russas (GNR Russas), responsável pelo serviço de abastecimento de água em Maraial – PE.

Figura 60 – Organograma da Diretoria Regional Agreste e Matas



Fonte: COMPESA (2025).

A sede administrativa da Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), no nível estadual, está localizada na Avenida Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro, no Município do Recife – PE.

Figura 61 - Sede administrativa da COMPESA em Recife-PE

Fonte: Google Street View (2024).

No município de Maraial, a Loja de Atendimento da COMPESA está localizada na Rua 11 de Setembro, nº 495. Nesta unidade são centralizados os serviços comerciais prestados à

população, incluindo emissão de segunda via de fatura, alteração de titularidade, negociação de débitos e registro de solicitações relacionadas ao abastecimento de água. No mesmo endereço encontra-se instalada a Estação de Tratamento de Água (ETA), concentrando, portanto, tanto as atividades operacionais quanto o atendimento comercial da concessionária no município.

Figura 62 - Fachada da loja de atendimento da COMPESA em Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Embora a COMPESA não tenha disponibilizado informações sobre o quadro funcional vinculado ao SAA de Maraial – PE, o SINISA (2023) apresenta a quantidade de colaboradores alocados ao sistema de abastecimento de água, conforme indicado na Tabela 61.

Tabela 61 – Corpo funcional Sistema de água operado pela COMPESA em Maraial – PE

Área de atuação	Função	Escolaridade	Próprio	Terceirizado	Total
NI	NI	NI	09	21	30
TOTAL			**09**	**21**	**30**

Fonte: SINISA (2023).

7.1.2.1 Instrumento contratual e canais de atendimento

O instrumento contratual vigente entre o município de Maraial – PE e a COMPESA está formalizado no ANEXO 2. Este contrato estabelece que a prestação dos serviços abrange todo o território municipal, compreendendo tanto a área urbana quanto a rural. O contrato original (CT-CC 218/76), firmado em 24 de agosto de 1976, permanece vigente, com seu prazo estendido até 31 de dezembro de 2050, conforme estipulado no 2º Termo de Atualização da RMR Pajeú, também disposto no ANEXO 2. A COMPESA é responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água na área urbana de Maraial – PE, que inclui a sede do município, conforme os perímetros urbanos definidos pelo IBGE. Já na área rural, a COMPESA é responsável pela prestação dos serviços, podendo também atuar em funções específicas, como apoiar prestadores instituídos pela própria comunidade.

A COMPESA possui atendimento presencial por meio da loja de atendimento, localizada na Rua 11 de Setembro, n°495, Centro, Maraial – PE., onde a população pode solicitar 2ª via, alteração de cadastro, e fazer reclamações sobre o serviço prestado.

No site da prestadora (https://servicos.compesa.com.br/canais-de-atendimento-2/), constam os seguintes canais de atendimento para dúvidas, reclamações e solicitações de serviços:

- Agência Virtual: https://servicos.compesa.com.br/
- App Compesa Mobile: Disponível para Android e iPhone
- Assistente Virtual (WhatsApp): (81) 9 7345-7739
- Lojas de Atendimento: https://servicos.compesa.com.br/lojas-de-atendimento/
- Central de Atendimento ao Cliente: 0800 081 0195
- Ouvidoria:
    - Telefone - (81) 3412 9669;
    - E mail - ouvidoriacompesa@compesa.com.br.

7.1.3 Regulação, fiscalização e controle social

A regulação e a fiscalização da prestação do serviço de abastecimento de água realizada pela COMPESA são executadas pela Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Pernambuco (ARPE). No entanto, o município enfrenta um desafio significativo, já que não há fiscalização efetiva do serviço, o que dificulta o acompanhamento de aspectos essenciais como a qualidade do serviço prestado e a situação das infraestruturas dos sistemas.

A ARPE disponibiliza os relatórios de fiscalização dos últimos três anos (2023 a 2025) em seu portal oficial (https://www.arpe.pe.gov.br/saneamento2/relatorios-de-fiscalizacoes). No entanto, no que se refere a Maraial – PE, não há relatórios recentes de fiscalização disponíveis. Além disso, a página não fornece a data da última ação fiscalizatória formal divulgada ao público. A ausência desses registros destaca uma lacuna significativa na transparência e na continuidade do monitoramento regulatório. A falta de relatórios atualizados compromete a eficácia do acompanhamento sistemático das condições operacionais e da gestão do sistema, fragilizando a transparência e enfraquecendo a capacidade de fiscalização. Isso evidencia uma falha na regulação dos serviços essenciais de abastecimento de água no município.

Com relação ao controle social do saneamento básico, no existem os Conselhos Municipais de Saúde, de Meio Ambiente e de Habitação, que embora não estejam atuando diretamente no âmbito do abastecimento de água, possuem interface com o saneamento básico.

7.2 ANÁLISE DO PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Não foi identificado, até o momento, Plano Municipal de Abastecimento de Água específico para Maraial – PE, tampouco instrumentos municipais específicos para o planejamento dos quatro componentes do saneamento básico. De modo geral, observa-se a inexistência de políticas públicas locais estruturadas e de diretrizes técnicas consolidadas, o que limita a capacidade de planejamento de médio e longo prazo.

No âmbito estadual, têm-se o PRSB, já apresentado no tópico 6.1.2. Esse instrumento tem como objetivo estruturar um planejamento regionalizado dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Pernambuco, visando promover a integração entre os municípios para ganhos de escala e eficiência operacional, visando alcançar a universalização do acesso aos serviços.

Nesse contexto, o município de Maraial – PE integra a Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú, inserindo-se, portanto, no arranjo regional de governança previsto pelo Estado para a organização e a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico. O PRSB associado a essa microrregião possui horizonte de planejamento de 35 anos.

No que se refere ao município de Maraial – PE, o PRSB realizou o diagnóstico dos SAAs que abastecem a sede municipal e o distrito de Sertãozinho de Baixo, cujas informações serão utilizadas nesse produto, conforme orientação da prestadora do serviço de abastecimento de água.

Quanto ao planejamento, o PRSB estimou investimentos em ativos físicos para o abastecimento de água no município de Maraial – PE da ordem de R$ 7,6 milhões no período de 2026 a 2033 e de R$ 2,9 milhões entre 2034 e 2060, conforme a estratificação apresentada na Tabela 62.

Tabela 62 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o abastecimento de água em Maraial - PE

Capex	2026 - 2033	2034 - 2060
Ligação Predial	R$ 408.240,00	R$ 43.960,00
Hidrometração substituição	R$ 317.780,00	R$ 1.370.810,00
Reformas	R$ 2.168.390,00	-
Reinvestimento	-	R$ 1.363.050,00
Total rede incremental	R$ 1.218.480,00	R$ 148.970,00
Outros	R$ 3.499.590,00	-
Capex Total	**R$ 7.612.480,00**	**R$ 2.926.780,00**

Fonte: Plano Regional de Saneamento Básico (2025).

Adicionalmente, estão previstos cerca de R$ 4,2 milhões para o saneamento rural; contudo, o plano não discrimina, para esse montante, metas e investimentos específicos por localidade, período ou tipologia de intervenção, o que limita.

Os projetos propostos no PRSB para Maraial – PE visam melhorar e expandir o abastecimento de água. Destacam-se a o Programa Águas de Pernambuco, que visa a ampliação do sistema de abastecimento de água. As obras de implantação e ampliação da produção, distribuição e reservação de água, tanto nas áreas urbanas quanto rurais, são essenciais para a universalização do serviço na região. A conclusão e recuperação de barragens, como a Barragem São Bento do Una, e a construção de novas adutoras e sistemas de tratamento também têm como objetivo melhorar a segurança hídrica, reduzir a intermitência no abastecimento e promover maior eficiência no atendimento à população. Esses projetos, ainda em planejamento, são essenciais para melhorar a cobertura e a sustentabilidade do abastecimento de água no município. Embora essas iniciativas sejam relevantes para o fortalecimento e a sustentabilidade do sistema de abastecimento municipal, o Plano Regional não explicita a alocação financeira por projeto, nem detalha os valores previstos para cada intervenção. Essa ausência de

especificação orçamentária compromete a avaliação da efetividade potencial das medidas propostas.

Em termos regionais, os investimentos previstos para o abastecimento de água no PRSB totalizam R$ 7,9 bilhões para o bloco ao longo dos próximos 35 anos, complementarmente, a concessão regionalizada deverá investir R$ 15,4 bilhões no mesmo período na distribuição de água e tratamento de esgoto da MRAE-II Pajeú, dos quais cerca de R$ 6,4 milhões devem ser aplicados no município, especialmente com ênfase na universalização do acesso à água.

De forma complementar ao planejamento regional, destacam-se instrumentos estaduais que orientam a política pública de saneamento em Pernambuco, como o Protocolo de Intenções firmado em 03 de fevereiro de 2021 entre a Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos (SEINFRA), a Secretaria de Desenvolvimento Agrário (SDA) e a COMPESA, voltado à estruturação do saneamento rural. O documento estabelece cooperação institucional para implementar a estratégia estadual de estruturação do saneamento rural em Pernambuco, definindo diretrizes de planejamento, operação e apoio técnico às áreas rurais.

Além disso, o Governo do Estado instituiu o Programa Águas de Pernambuco, cujo escopo contempla ações de segurança hídrica (eixo 1), abastecimento de água (eixo 2), coleta e tratamento de esgoto (eixo 3) e saneamento rural (eixo 4) com investimentos estimados em R$ 6,1 bilhões, sendo R$ 3,9 bilhões para água e R$ 2,2 bilhões para esgoto. O programa orienta intervenções estruturantes em sistemas urbanos e rurais, consolidando o marco estadual de planejamento para o setor.

Dessa forma, o PRSB, o Protocolo de Intenções firmado entre a SEINFRA, a SDA e a COMPESA, e o Programa Águas de Pernambuco representam um esforço coordenado entre os órgãos estaduais para promover a universalização do acesso à água e esgoto, com investimentos substanciais em infraestrutura. As metas e os investimentos propostos são abrangentes, contemplando tanto as áreas urbanas quanto rurais de Maraial, e buscam integrar a gestão regional, maximizando a eficiência operacional e os ganhos de escala.

Entretanto, embora o planejamento do PRSB seja abrangente e apresente metas de expansão definidas, como os R$ 10,5 milhões destinados ao abastecimento de água e os R$ 4,2 milhões alocados para o saneamento rural, com investimentos previstos entre 2026 e 2060, há uma lacuna significativa na especificidade dos investimentos e ações no que se refere às localidades beneficiadas, particularmente nas comunidades rurais de Maraial. Além disso, a regionalização proposta pela concessão, embora essencial para promover a integração, acaba tornando o planejamento menos específico e mais genérico para o município, de modo que apesar de haver um detalhamento de investimentos ao longo dos anos, a aplicação efetiva desses

recursos não é claramente definida. Adicionalmente, é importante ressaltar que o diagnóstico do sistema de abastecimento de água no PRSB considera apenas os sistemas urbanos da sede e da localidade de Sebastiãozinho de Baixo, deixando as demais localidades, especialmente as rurais, sem o devido detalhamento, tanto no PRSB quanto nos contratos da COMPESA com o município.

Como resultado, o detalhamento das ações de expansão e os impactos diretos da implementação ainda não são totalmente claros, dificultando a avaliação precisa de como essas iniciativas garantirão a universalização do abastecimento de água em todas as áreas do município, especialmente nas zonas rurais, que enfrentam desafios distintos em termos de infraestrutura e acesso. Portanto, embora o planejamento seja abrangente, a falta de detalhamento operacional pode comprometer a efetividade das ações, dificultando o atendimento pleno das necessidades locais.

7.3 PANORAMA GERAL DA SITUAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em Maraial – PE, a avaliação do abastecimento de água apresenta disparidades significativas entre as áreas urbanas e rurais. O abastecimento de água no município apresenta fragilidades substanciais, não atendendo totalmente à população, que recorre a soluções alternativas e emergenciais, especialmente nas áreas rurais. Esse cenário demanda uma análise detalhada para compreender as necessidades específicas do município.

No diagnóstico do abastecimento de água, é fundamental considerar as informações obtidas no Censo Demográfico, dado o alcance e a abrangência do processo censitário, que possibilitou a coleta de percepções diretas e individuais sobre o serviço. Essas informações são essenciais, pois refletem as experiências reais da população, oferecendo uma visão clara e precisa das condições do serviço a partir da perspectiva dos próprios moradores. Além disso, revelam a relação entre a percepção do serviço e fatores específicos, como a localização territorial, o acesso a infraestrutura básica, as condições socioeconômicas e as experiências de uso individual, proporcionando uma compreensão mais profunda da realidade local.

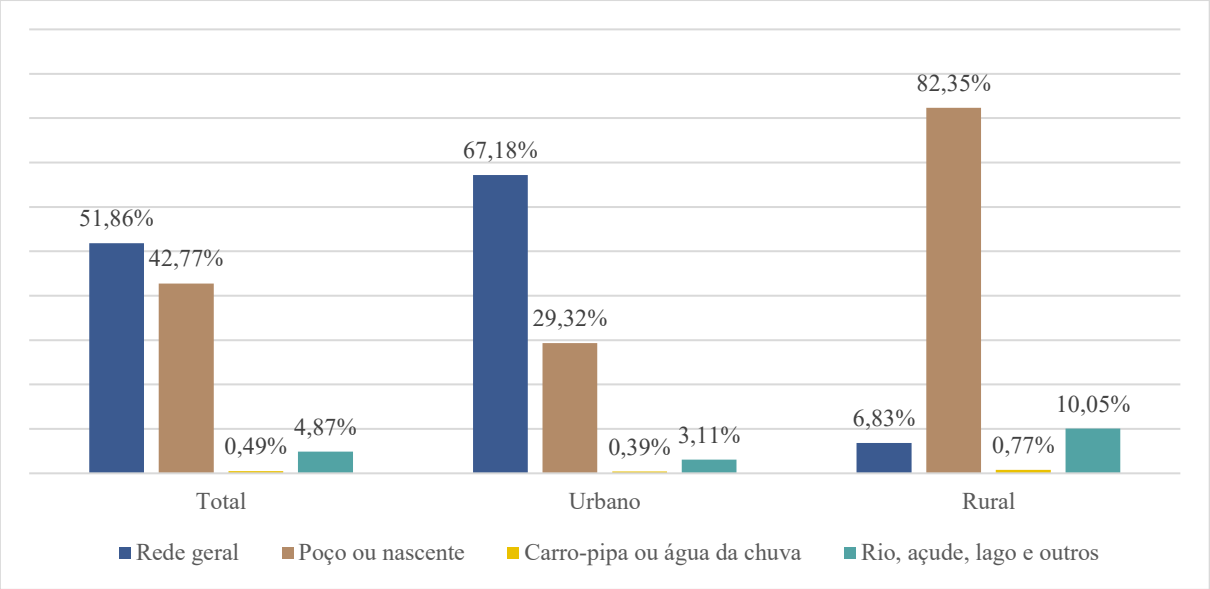
O Censo Demográfico do IBGE, referente ao ano de 2022, elenca as seguintes formas de abastecimento de água no município de Maraial – PE: rede geral; poço ou nascente; carro-pipa ou água de chuva; rio, açude, lagos e outras formas de abastecimento. A Tabela 63 apresenta a situação dos domicílios urbanos e rurais por forma de abastecimento de água e a Figura 63 ilustra esses dados em forma de gráfico.

Tabela 63 – Proporção de domicílios particulares por tipo de abastecimento de água: Maraial – PE em 2022

Abastecimento de Água	2022		
	Total	**Urbano**	Rural
Rede geral	51,86%	67,18%	6,83%
Poço ou nascente	42,77%	29,32%	82,35%
Carro-pipa ou água da chuva	0,49%	0,39%	0,77%
Rio, açude, lago e outros	4,87%	3,11%	10,05%

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Figura 63 – Formas de abastecimento de água nos domicílios do município de Maraial – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Observou-se, em 2022, disparidades no abastecimento de água entre as zonas urbana e rural do município de Maraial – PE. A rede geral de distribuição atende a 51,86% dos domicílios, sendo predominante nas áreas urbanas, com cobertura de 67,18% frente às outras formas de abastecimento de água, enquanto nas áreas rurais essa cobertura se restringe a apenas 6,83%. Essa discrepância reflete uma maior disponibilidade de infraestrutura urbana, em contraste com a carência estrutural enfrentada pela população rural.

Além disso, conforme registro dos eventos setoriais, mesmo na sede onde o abastecimento é mais abrangente, foi relatada defasagem no abastecimento de água , com falhas na distribuição diária, além de reclamações a respeito das propriedades organolépticas da água (odor e sabor), com relatos de alergia e desinteria; nas áreas rurais, as alegações eram de falta

de tratamento da água distribuída, além da piora da qualidade em períodos de chuva, especialmente em relação à turbidez.

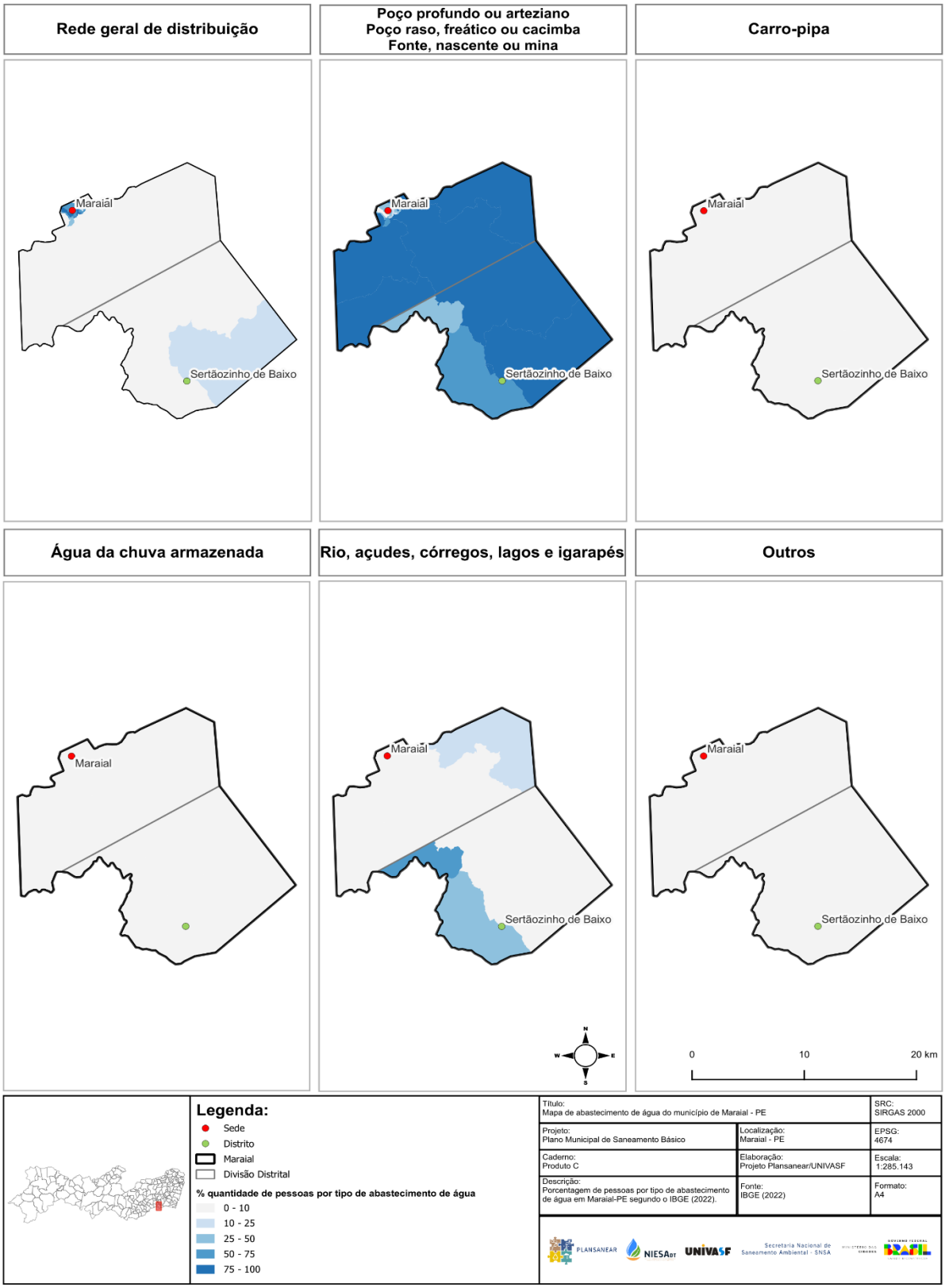
Nas zonas rurais, a população recorre majoritariamente a fontes alternativas, como poços ou nascentes (82,35%) e ao abastecimento por água proveniente de rios, açudes, lagoas ou outras fontes, que representou 10,05% dos domicílios. Além disso, 0,77% dos domicílios rurais utilizam carro-pipa ou água da chuva. Tais dados evidenciam um contexto de vulnerabilidade hídrica no meio rural, indicando a necessidade urgente de investimentos em sistemas de abastecimento de água que assegurem regularidade, qualidade e atendimento das metas de universalização do serviço, conforme preconizado pela Lei n.º 11.445/2007, atualizada pela Lei n.º 14.026/2020.

Na Figura 64 é possível visualizar a espacialização da situação do abastecimento de água no município de Maraial – PE por setor censitário. Para a elaboração desse mapa temático foram utilizados os setores censitários do Censo Demográfico 2022 do IBGE, que organiza o território municipal a partir das informações declaradas pelos moradores. A análise baseou-se nas variáveis que representam a quantidade de moradores segundo o tipo de abastecimento de água utilizado nos domicílios particulares permanentes ocupados, conforme descrito no dicionário censitário: V00508 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza rede geral de distribuição, Quantidade de moradores; V00509 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza poço profundo ou artesiano, Quantidade de moradores; V00510 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza poço raso, freático ou cacimba, Quantidade de moradores; V00511 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza fonte, nascente ou mina, Quantidade de moradores; V00512 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza carro-pipa, Quantidade de moradores; V00513 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza água da chuva armazenada, Quantidade de moradores; V00514 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza rios, açudes, córregos, lagos e igarapés, Quantidade de moradores; V00515 — Domicílios Particulares Permanentes Ocupados, Utiliza outra forma de abastecimento de água, Quantidade de moradores.

A partir dessas variáveis, foi possível identificar tanto a presença da rede geral de distribuição de água (V00508) quanto a dependência de fontes alternativas. Para avaliar essa última condição, foram somadas as variáveis V00509, V00510 e V00511, representando o total de moradores que utilizam poço profundo ou artesiano, poço raso, freático ou cacimba, ou ainda fonte, nascente ou mina. Esse agrupamento permitiu construir um indicador que sintetiza a quantidade de moradores não atendidos pela rede pública e que dependem de formas de

abastecimento simplificados. Por fim, as variáveis foram divididas pelo total de moradores do setor censitário, expresso pela variável V0001, possibilitando o cálculo do percentual de população pela situação de abastecimento. A Tabela 64 por sua vez apresenta a situação do abastecimento de água no município de Maraial – PE em termos percentuais, por setor censitário.

Figura 64 – Situação do abastecimento de água no município Maraial – PE segundo censo IBGE (2022)



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Tabela 64 – Situação do abastecimento de água em termos percentuais no município Maraial – PE segundo censo IBGE (2022)

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
260920405000007	São Cristóvão	Rural	261	94	0,00	92,34	0,00	1,15	3,45	2,30
	Aeródromo Destilaria São Luiz									
	Engenho Caranguejo									
	Mundo Novo									
	Lagoa Dantas									
	Sítio Lagoa Dantas									
	Palestina									
	Sítio Vila Verde									
	Sítio Flor de Maio									
	Sítio Palestina									
260920405000008	Sítio Riacho	Rural	267	88	7,49	76,40	0,00	0,00	15,36	0,00
	Sítio Palmeirinha									

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
	Sítio Areias									
260920405000010	Sítio Pindobinha Águas compridas	Rural	130	49	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00
260920415000002	Agência Transfusional de Palmares	Rural	221	67	16,74	80,54	0,00	0,00	2,26	0,00
260920415000005	Fazenda Taquarinha	Rural	333	100	0,00	97,30	0,00	0,00	2,70	0,00
260920415000006	Cachoeira Livramento	Rural	525	163	0,00	69,71	0,00	0,00	28,57	1,33
260920405000001	Sede	Urbana	611	213	94,60	5,40	0,00	0,00	0,00	0,00
260920405000002		Urbana	622	206	72,67	26,85	0,00	0,00	0,00	0,00
260920405000003		Urbana	447	160	69,57	27,52	0,00	0,00	0,00	2,46
260920405000005		Urbana	534	174	89,51	7,68	0,00	0,00	0,00	2,81
260920405000006		Urbana	517	178	96,91	1,16	1,74	0,00	0,00	0,00
260920405000011		Urbana	1157	370	14,17	77,18	0,26	0,00	8,04	0,35

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de abastecimento utilizada (%)					
					Rede geral de distribuição	Poço	Carro pipa	Água da chuva	Rio, açude, córrego	Outros
260920405000013		Urbana	657	207	75,95	22,37	0,61	0,00	0,00	1,07
260920405000014		Urbana	681	219	70,78	28,63	0,00	0,00	0,00	0,59
260920405000015		Urbana	619	221	66,72	31,83	0,00	0,00	0,00	0,00
260920405000016		Urbana	224	78	49,55	50,45	0,00	0,00	0,00	0,00
260920415000001	Sertãozinho de Baixo	Urbana	849	289	69,49	12,60	0,00	0,00	16,14	1,53
260920405000009	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	54	16	0,00	94,44	0,00	0,00	0,00	0,00
260920415000003	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	31	12	0,00	38,71	0,00	0,00	61,29	0,00
260920415000007	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	348	106	8,62	89,94	0,00	1,15	0,00	0,00
260920415000008	Localidade não mapeada pelo IBGE	Rural	271	88	22,51	75,65	0,00	1,11	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

A análise do abastecimento de água no município de Maraial – PE, com base nos dados do Censo IBGE 2022, evidencia uma significativa vulnerabilidade hídrica e uma forte dependência de fontes alternativas, principalmente na área rural a qual é menos adensada.

A cobertura da rede geral de distribuição é bastante limitada, concentrando-se quase exclusivamente na sede municipal, com porções variando entre 25% e 100% de atendimento, e no Distrito de Sertãozinho de Baixo, com percentual de atendimento variando entre 10% e 25%. Nas demais áreas do território, a rede geral é inexistente, o que reforça a fragilidade de soluções adequadas de abastecimento. Em contrapartida, observa-se uma expressiva utilização de poços profundos, rasos, cacimbas, nascentes e fontes em todas as regiões do município, com duas porções na região centro-sul variando entre 25% e 75% de atendimento, com a maior parte do município sendo coberta entre 75% e 100% por essa forma de abastecimento. Essa dependência de soluções descentralizadas, muitas vezes vulneráveis à sazonalidade e à contaminação, expõe os moradores a riscos à saúde pública.

O abastecimento por meio de rios, açudes e córregos também se destaca como estratégia recorrente, especialmente nas regiões sudoeste, com atendimento variando entre 25% e 75%, e nordeste, com cobertura de 10% a 25% de abastecimento nessa modalidade.

Além disso, destaca-se a ausência de abastecimento por carro-pipa, bem como de atendimento por meio de água da chuva armazenada. No caso desta última modalidade, esse quadro é coerente com as informações do Programa Cisternas (2025), segundo as quais não há cisternas implantadas no município. Tal situação evidencia a inexistência de mecanismos institucionais complementares de abastecimento para atendimento da população, o que amplia a dependência de fontes alternativas locais, como as nascentes, e reforça a vulnerabilidade hídrica do território, especialmente em períodos de alta demanda ou variação na disponibilidade dessas fontes.

Em síntese, o diagnóstico territorial do abastecimento de água em Maraial – PE revela um cenário marcado pela fragmentação do acesso, pela predominância de soluções individuais e pela ausência de sistemas estruturantes de abastecimento, o que exige a formulação de políticas públicas integradas, investimentos em infraestrutura hídrica e fortalecimento da gestão local para garantir a segurança hídrica e a universalização do acesso à água no município.

7.4 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL DA ÁREA URBANA

7.4.1 Sistema de abastecimento de água da Sede Municipal

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Maraial – PE consiste em um sistema isolado, responsável pelo abastecimento de água da sede municipal. O sistema operado pela COMPESA dispõe com captação superficial, através da barragem Perseverança, tratamento convencional, que envolve os processos de decantação, filtração e desinfecção, três estações elevatórias de água tratada, reservação e distribuição.

O sistema ainda é complementado por água proveniente uma nascente localizada em propriedade particular, que abastece uma parte do município. A água da nascente, cuja distribuição é de responsabilidade da gestão municipal, não passa por nenhum tratamento, e dispõe apenas de estruturas de captação e uma estação elevatória para água bruta.

A Tabela 65 apresenta algumas informações gerais do sistema de abastecimento de água de Maraial.

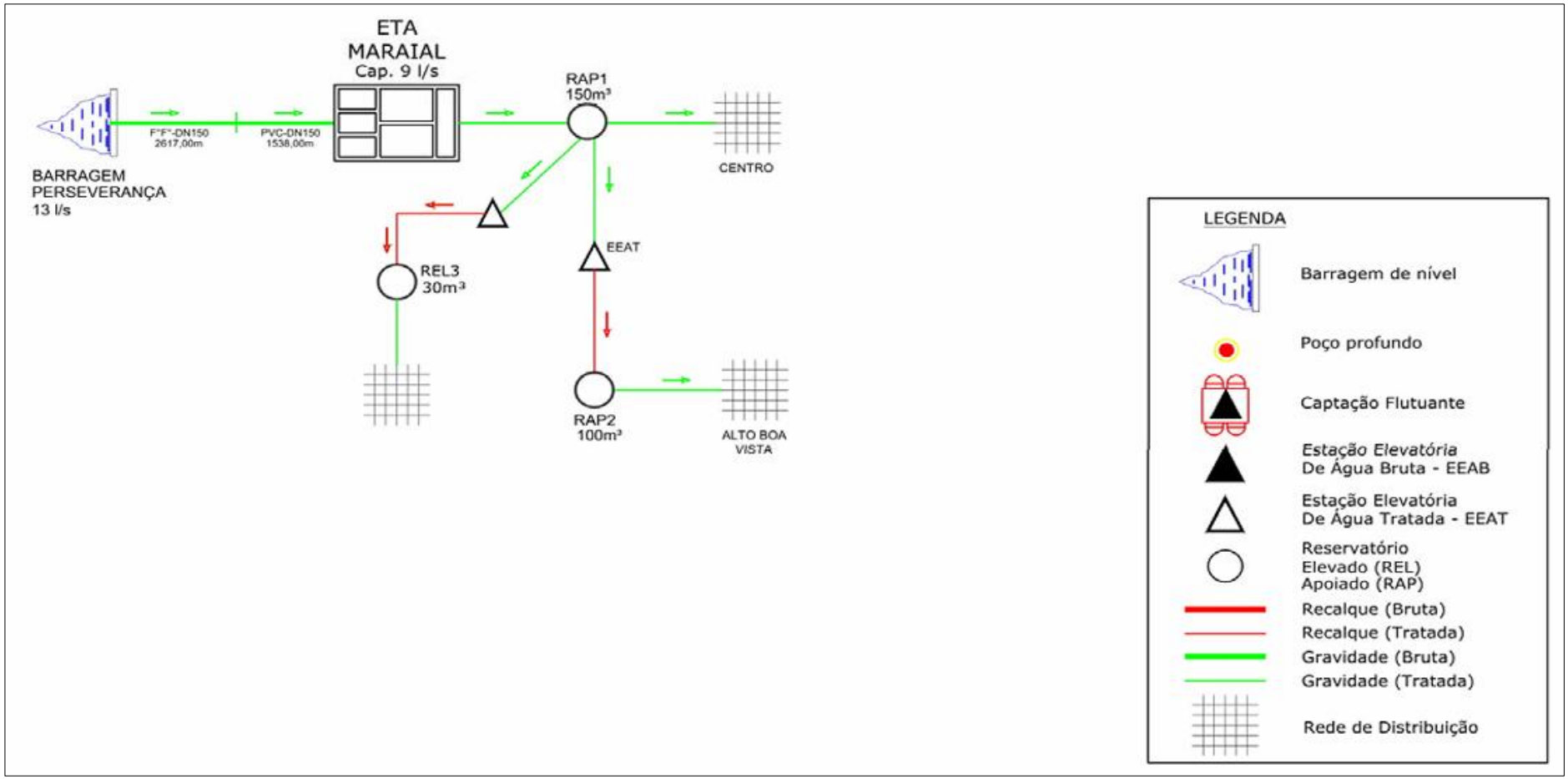
Tabela 65 - Informações gerais do SAA de Maraial – PE

Informações	Valores
Início da operação	NI
População urbana do município	6.918
População abastecida	NI
Indice de atendimento	NI
Vazão atual do sistema	9 L/s
Vazão necessária	NI
N.º de horas de operação por dia	NI
Volume produzido (2)	314700 m³/ano
Per capita atual (2)	119,1 L/hab.dia
Per capita previsto	NI
Índice de macromedição (2)	59,0%
Índice de perdas na distribuição (2)	42,2%

Fonte: Adaptado de: IBGE (2022); SNISA (2023); PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

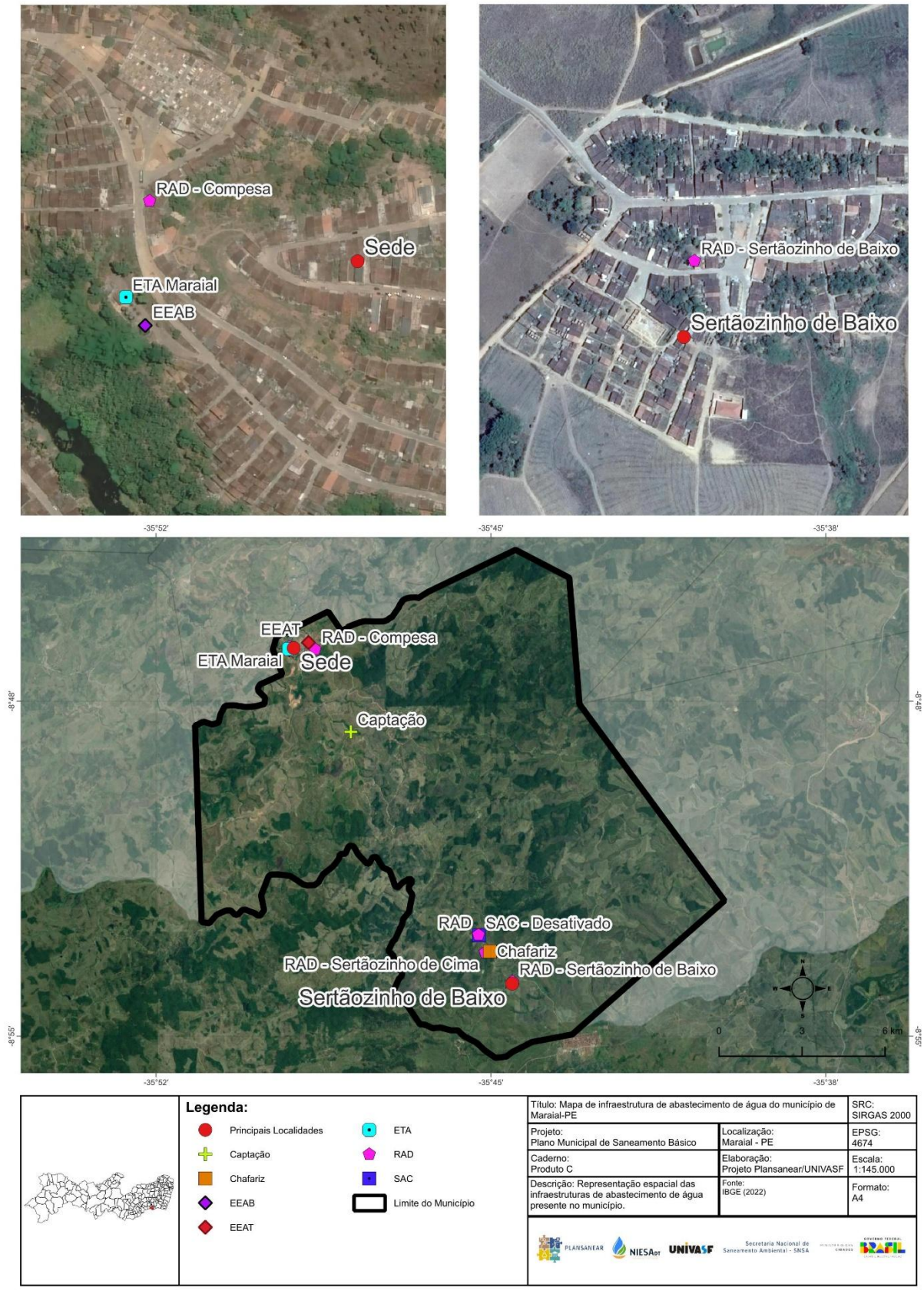
A Figura 65 mostra o croqui do SAA de Maraial – PE, enquanto a Figura 66 mostra o mapa com a espacialização dessas infraestruturas com base nos levantamentos de campo.

Figura 65 – Croqui do SAA Maraial operado pela COMPESA



Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024).

Figura 66 – Mapa com a espacialização das infraestruturas do SAA de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.4.1.1 Mananciais e Estrutura de Captação

O SAA de Maraial – PE, operado pela COMPESA, utiliza manancial superficial, com captação na Barragem Perseverança, conforme apresentado na Tabela 66.

Tabela 66 – Caracterização da captação de água do SAA de Maraial - PE

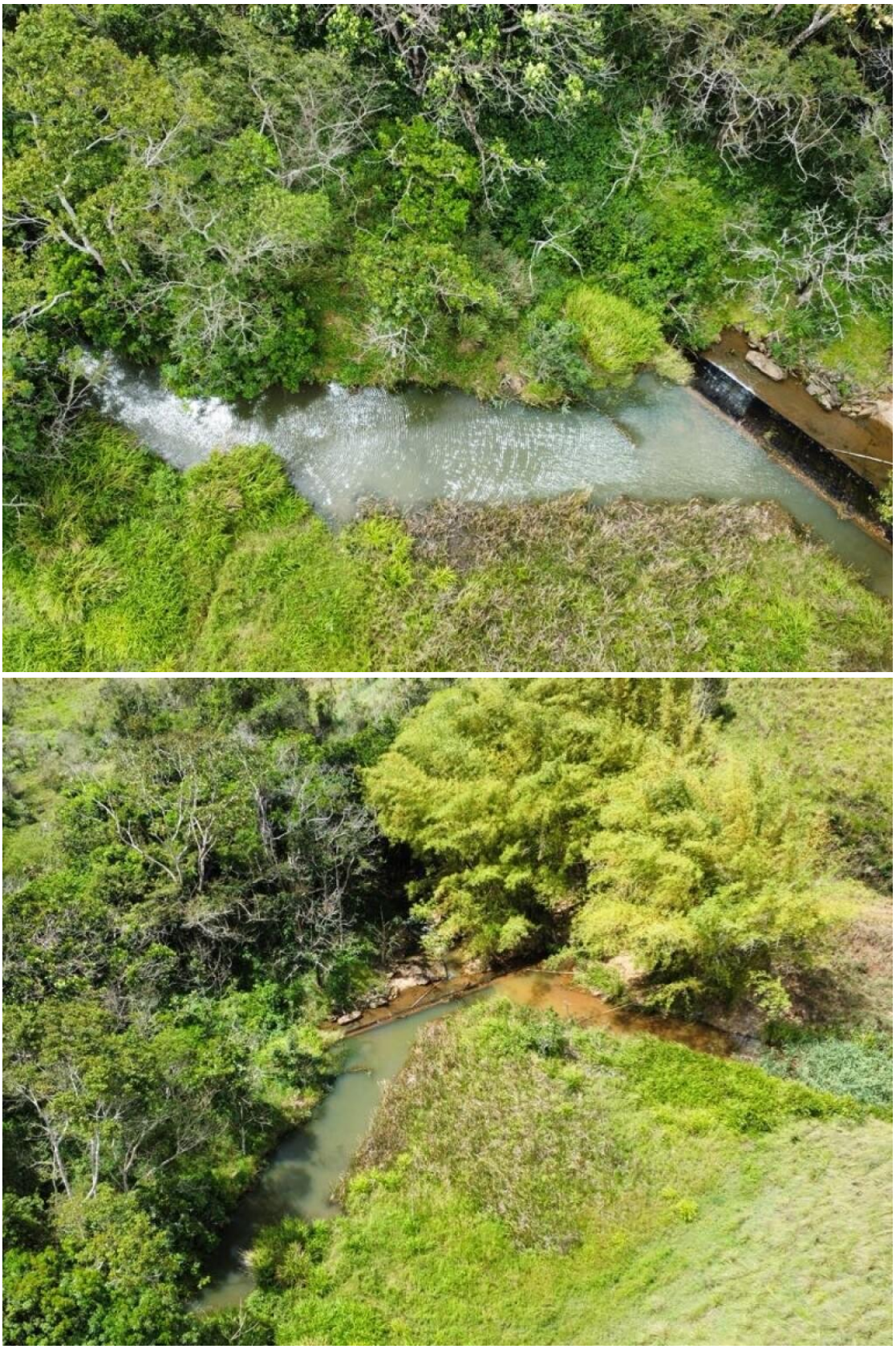
Manancial	Classe	Coordenadas geográficas	Cota Terreno	Capacidade (m^3)
Barragem Perseverança	2	8°48'36.3"S 35°47'45.6"W	335	NI

Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024).

A água proveniente desse manancial é conduzida por gravidade, por meio de um sistema adutor de água bruta, até a Estação de Tratamento de Água (ETA) de Maraial, onde passa por tratamento convencional.

No que se refere às condições ambientais do manancial, verifica-se que a Barragem Perseverança apresenta baixa preservação da mata ciliar em seu entorno. Além disso, o ponto de captação, por não dispor de isolamento adequado, permanece vulnerável ao acesso de animais e ao descarte irregular de resíduos sólidos. Esse contexto evidencia uma situação de fragilidade ambiental do manancial, demandando maior atenção quanto à sua conservação, tanto sob a perspectiva da proteção ambiental quanto da saúde pública, considerando sua relevância para o abastecimento humano no município. A Figura 67 apresenta as fotos da Barragem Perseverança feitas durante a visita técnica.

Figura 67 – Registros fotográficos da Barragem Perseverança



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No Estado de Pernambuco, o processo de concessão de outorgas é disciplinado por normativas como a Resolução CRH nº 06/2022, a Resolução Conjunta ANA/APAC nº 55/2018 e a Resolução APAC nº 02/2021, que estabelecem critérios técnicos e administrativos para a regularização dos usos da água, com vistas ao controle, monitoramento e uso racional dos recursos hídricos. Conforme apresentado com maior detalhamento no tópico 4.2.8.2, dentre as outorgas concedidas no município de Maraial – PE, apenas uma se encontra vigente para fins de abastecimento público, formalizada por meio do Termo de Outorga nº 222/19, referente à captação de água com vazão autorizada de até 34,56 m³/h, com validade até 23 de setembro de 2029. Nesse contexto, a análise da capacidade da Microbacia Hidrográfica do rio Una para atender às demandas futuras de abastecimento do município deve considerar não apenas a disponibilidade hídrica no ponto de captação, mas também o comportamento integrado da bacia hidrográfica, tendo em vista os múltiplos usos da água e a necessidade de compatibilização entre oferta, demanda e conservação ambiental.

Além disso, conforme observado em campo, o município realiza, de forma complementar, a captação de água de uma nascente localizada em propriedade privada, com o pagamento mensal de R$ 2.000,00 ao respectivo proprietário. A água dessa nascente é captada por meio de uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) e distribuída sem tratamento à população. O município, contudo, não dispõe de informações sobre o manancial, sobre a estrutura de captação, tampouco dados qualidade da água fornecida à população, além disso não realiza qualquer tipo de monitoramento da mesma.

7.4.1.1.1 Qualidade da água bruta

A Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, estabelece a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, além de definir as condições e padrões para o lançamento de efluentes, entre outras providências. Esta resolução classifica as águas doces de acordo com sua destinação, dividindo-as em classes: Especial, 1, 2, 3 e 4. No Capítulo III, Seção II, são definidos os padrões e as condições para as Águas Doces, incluindo os Valores Máximos Aceitáveis (VMA) para cada classe. As Classes Especial, 1, 2 e 3 são consideradas adequadas ao abastecimento para consumo humano, desde que haja tratamento específico para cada uma: desinfecção para a Classe Especial, tratamento simplificado para a Classe 1, tratamento convencional para a Classe 2 e tratamento convencional ou avançado para a Classe 3.

Dentro desse contexto, o manancial utilizado pelo SAA para abastecimento do município de Maraial – PE, a Barragem Perseverança é enquadrada na Classe 2. Isso significa que essas águas são adequadas ao abastecimento humano após tratamento convencional.

Dentre os limites máximos estabelecidos para esta classe, destacam-se os seguintes parâmetros: cor (75 uC), turbidez (100 uT), fluoreto (1,4 mg/L) e cloreto (250 mg/L), conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005. Quanto ao parâmetro bacteriológico, a resolução estabelece que, para usos que não envolvem recreação de contato primário, o limite de coliformes termotolerantes não deve ultrapassar 1.000 por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos seis amostras coletadas ao longo de um ano, com frequência bimestral. Além disso, a *E. coli* pode ser determinada em substituição aos coliformes termotolerantes, com limites definidos pelo órgão ambiental competente. A Resolução CONAMA nº 274/2000 estabelece o limite de 800 colônias de *E. coli* por 100 mL como condição satisfatória.

No entanto, a prestadora de serviços não disponibilizou análises de qualidade da água bruta captada na Barragem Perseverança, o que dificulta a avaliação precisa do cumprimento dos padrões de potabilidade do manancial. A ausência dessas informações pode ser considerada uma limitação na transparência da prestação do serviço, uma vez que o acesso a dados completos é essencial para garantir o monitoramento adequado e o cumprimento das normas sanitárias.

A Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), realizou entre 2021 e 2022, um diagnóstico da qualidade da água dos reservatórios do estado. Entretanto, nesse estudo, não foi incluída a barragem Perseverança.

Além disso, não há informações consolidadas a respeito da nascente que abastece o município de maneira complementar, o que compromete a avaliação das condições de qualidade e potabilidade da água distribuída. A ausência de análises laboratoriais e de monitoramento sistemático impede a verificação da conformidade com os padrões sanitários aplicáveis, podendo representar riscos à saúde da população, bem como fragilizar o controle e a segurança do sistema de abastecimento.

7.4.1.2 Sistema de Recalque e Adução de Água Bruta

A água bruta captada na Barragem Perseverança é transportada até a ETA Maraial através de uma adutora por gravidade, com extensão de 4.155 m, onde 2.617 m de tubulação são em FoFo DN 150 mm e outros 1.538 m em PVC DN 150 mm, neste contexto não se faz o uso de Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB).

A captação complementar realizada na Nascente realiza, por meio de uma Estação Elevatória de Água Bruta, a EEAB Cremilda Wanderley, a destinação da água captada até o reservatório de distribuição REL 3, entretanto o município não dispõe de especificações técnicas deste sistema adutor, tampouco da EEAB envolvida neste processo.

A Tabela 67 apresenta as especificações do sistema adutor de água bruta em Maraial – PE.

Tabela 67 – Especificações da adutora de água bruta do SAA Maraial – PE

Trecho	Ponto inicial	Ponto final	Material	DN (mm)	Extensão estimada (m)
AAB COMPESA	Barragem Perseverança	ETA Maraial	FoFo e PVC	150	4.155
AAB COMPLEMENTAR	Nascente Privada	REL 3	NI	NI	NI
Total					**4.155**

Fonte: Adaptado de PRSB-RMR-Pajeú (2024).

Ademais, o operador do sistema não relatou problemas na estrutura de recalque e transporte de água bruta.

7.4.1.3 Unidade de Tratamento

A Estação de Tratamento de Água (ETA) do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Maraial – PE, operada pela COMPESA, é responsável pelo tratamento convencional da água destinada ao abastecimento exclusivo da sede do município. A unidade, apresentada na Figura 68, está situada nas coordenadas 8°46'58.26"S e 35°48'58.88"W.

Figura 68 – Fachada da ETA de Maraial-PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Estação de Tratamento de Água (ETA) de Maraial, com capacidade nominal de 9 L/s, é uma unidade compacta que realiza as etapas de decantação, filtração e desinfecção nos mesmos três filtros, conforme ilustrado na Figura 69. O tratamento começa com a adição de sulfato de alumínio na tubulação que alimenta os filtros, onde ocorrem a decantação e a filtração. Após essas etapas, a desinfecção por cloro é realizada diretamente na tubulação de saída dos filtros, com a água seguindo em seguida para a distribuição e para os reservatórios do sistema.

Figura 69 – Filtros ativos da ETA Maraial

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 70 apresenta registros fotográficos da casa de química da ETA, destinada ao armazenamento e ao manejo dos insumos empregados no tratamento da água. Vale destacar que não foram informadas as dosagens de químicos aplicadas, bem como a quantidade média de insumos empregada mensalmente no tratamento. Com base nos registros fotográficos, observa-se que o ambiente apresenta deficiências estruturais significativas, o que pode comprometer a segurança no armazenamento e manejo adequado dos insumos, além de representar riscos operacionais para a estação.

Figura 70 – Casa de Química da ETA

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

De modo gral, observa-se que as estruturas existentes na instalação se encontram em acentuado estado de defasagem e não vêm recebendo a manutenção adequada, com parte significativa da infraestrutura originalmente projetada atualmente desativada ou comprometida. Destaca-se, nesse contexto, a desativação de outros três filtros anteriormente utilizados no processo de tratamento, em decorrência de problemas estruturais em sua fundação e do consequente risco de colapso. Ademais, verifica-se que o material filtrante removido dessas unidades permanece disposto a céu aberto no terreno da ETA, conforme evidenciado na Figura

71. Além disso, a ETA foi classificada como “Ruim” pelo PRSB-RMR-Pajeú (2025), devido ao estado das suas estruturas.

Figura 71 – Filtros desativados da ETA Maraial

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Adicionalmente, verificou-se que a estrutura de reservação de água tratada anteriormente existente na ETA foi desativada em decorrência de problemas estruturais que ocasionaram o colapso de parte da unidade. Em razão disso, o reservatório RAP 1 foi demolido, sem que houvesse sua substituição por outra estrutura de reservação antes da distribuição, o que evidencia a precariedade operacional e estrutural atualmente observada no sistema. A Figura 72 apresenta o RAP 1 após a demolição.

Figura 72 – Vestígios da estrutura do reservatório RAP 1 após demolição na ETA Maraial

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

As dependências da ETA ainda dispõem de um sanitário para uso dos funcionários, entretanto, não há espaço específico destinado à copa ou ao apoio aos operadores, de modo que os períodos de descanso ocorrem em área improvisada.

7.4.1.4 Sistema de Adução e Recalque de Água Tratada

As Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) são responsáveis por conduzir água tratada, chegando até reservatórios e rede de distribuição.

Apesar de o croqui disponibilizado pelo PRSB-RMR-Pajeú mostrar que existem duas EEAT em Maraial – PE, visitas em campos constataram que o município dispõe de três estações elevatórias de água tratada sob responsabilidade da COMPESA. A EEAT Alto da Boa Vista recalca água tratada para o RAP 2, responsável pelo abastecimento do bairro Alto Boa Vista. A EEAT Maraial, em conjunto com a EEAB Cremilda Wanderley, recalca água para o REL 3, contribuindo para o abastecimento de parte da cidade. Além disso, embora, na ETA, a distribuição de água ocorra convencionalmente por gravidade, existe no local uma EEAT

destinada ao atendimento de uns setores específicos do município. A Tabela 68 apresenta as informações referentes às estações elevatórias do SAA

Tabela 68 – Especificações técnicas das EEAT do SAA de Maraial-PE

Identificação da EEAT	Coord. Geográficas	Vazão (L/s)	ATM (mca)	Potência (cv)	Quantidade de conjunto motor-bomba		Estrut. Física	Equipam.
					Em operação	Reserva		
EEAT Maraial	8°46'58.8"S 35°48'58.4"W	3	50	7,5	2	1	Regular	Regular
EEAT ETA	8°46'50.7"S 35°48'35.6"W	5	30	7,5	2	1	Regular	Regular
EEAT Alto Boa Vista	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025) e PRSB-RMR-Pajeú (2024).

A EEAT Maraial, apresentada na Figura 73, recalca água para o Reservatório Elevado 3 (REL 3), operando com vazão de 3 L/s, e apresenta estado regular de conservação da estrutura física e dos equipamentos. Enquanto a EEAT da ETA opera com vazão de 5 L/s, encontrando-se igualmente em condições regulares de conservação da estrutura e dos equipamentos A Figura 74 mostra os registros fotográficos das infraestruturas desse sistema elevatório, responsável por recalcar água para setores específicos do município.

Figura 73 – Registro fotográfico EEAT Maraial, destinada ao abastecimento do REL 03

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 74 – Registro fotográfico EEAT ETA

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Em síntese, a análise dos registros fotográficos evidência que o local necessita de intervenções para melhoria das estruturas. Entre as ações recomendadas, destacam-se a pintura

das tubulações, que também tem papel fundamental na proteção contra corrosão, e os retoques na estrutura física, essenciais para garantir a durabilidade, segurança e condições adequadas de trabalho. Adicionalmente, não foram disponibilizadas especificações técnicas ou informações a respeito de adutoras de água tratada do município.

7.4.1.5 Estrutura de Reservação

O SAA que abastece Maraial possui duas estruturas ativas de reservação, sendo o RAP 2 que abastece o bairro Alto Boa Vista e o REL 3 que abastece o restante do município. Conforme descrito no item 7.4.1.3, o RAP 1 que fazia a reservação da água tratada anteriormente a distribuição foi demolido. A Tabela 69 apresenta as informações técnicas dessas unidades de reservação.

Tabela 69 – Estruturas de reservação ativas do SAA da Sede de Maraial – PE

Reservatório	Coordenada Geográfica	Tipo (EL/AP/ ENT)	Cota terreno (m)	Cota fundo (m)	N.A máx (m)	Capacidade (m^3)	Forma (retangular/ circular)	Material	Estrut. Física
RAP 2	8°46'55.7"S 35°48'58.2"W	AP	NI	NI	NI	100	circular	concreto	ruim
REL 3	8°46'58.7"S 35°48'27.9"W	EL	NI	NI	NI	30	retangular	concreto	ruim

Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024).

O reservatório RAP 2, operado pela COMPESA, é um reservatório apoiado circular, constituído em concreto, com capacidade de reservação de 100m^3. Esta unidade é responsável pelo abastecimento de parte da cidade, entretanto, encontra-se em estado de conservação ruim, conforme pode ser observado na Figura 75.

Figura 75 – Registro Fotográfico RAP 2

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O reservatório REL 3, estrutura elevada em concreto com capacidade de armazenamento de 30 m³, encontra-se implantado em área aberta, sem muro de proteção, contando apenas com cercamento em seu perímetro. A unidade dispõe, ainda, de um chafariz, por meio do qual a população tem acesso direto à água distribuída. Seu abastecimento ocorre a partir de duas fontes distintas: uma parcela é composta por água tratada, proveniente da ETA e recalcada por meio da EEAT Maraial, enquanto a outra corresponde à água bruta captada em nascente localizada em propriedade particular, aduzida por bombeamento pela EEAB Cremilda Wanderley. Ambas são misturadas no interior do reservatório. A Figura 76 apresenta os registros fotográficos feitos durante a visita técnica.

Figura 76 – Registro Fotográfico REL3

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Seguindo as diretrizes fixadas na Norma NBR 12217/11 - Projeto de reservatório de distribuição, calcula-se o volume de reservação como um terço da demanda diária da população abastecida, considerando o coeficiente de segurança K1 de 20%, referente ao dia de maior consumo no ano (ABNT, 2011). Assim, temos:

$$V = \frac{1}{3} \times Q \times K_1 \times P$$

Onde:

V – Volume de reservação, em m³;

Q – Demanda de água da população, em m³/hab.dia;

K1 – Coeficiente de máxima vazão diária, considerando 1,2 (ou 20%);

P – População abastecida, em hab.

A Tabela 70 apresenta a comparação entre o volume de reservação demandado e o volume disponível para a sede municipal de Maraial – PE. Estima-se uma demanda de 290 m³, valor bastante superior ao volume atualmente disponível, de 130 m³, o que evidencia a vulnerabilidade do sistema de distribuição frente a eventuais interrupções no abastecimento, como em casos de manutenção.

Tabela 70 – Demanda e capacidade atual de reservação na sede municipal de Maraial — PE

Local	Volume de reservação atual (m³)	Q(1) (L/hab.dia)	População (2) (Hab)	Volume de reservação demandado (m³)	Balanço (m³)
Sede Maraial	130	119,05	6.069	290	-160

(1) Valor de consumo per capita do SINISA (2023)
(2) População do Censo IBGE (2022)
Fonte: PMSB de Maraial – BA/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.4.1.6 Distribuição

A Tabela 71 mostra dados do SNIS e do SINISA da extensão total da rede de água (AG005 e GTA1102 - comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, subadutoras e redes distribuidoras) e extensão da rede de água por ligação (IN020 e IAG1001 – proporção entre a extensão da rede de água e quantidade total de ligações).

Tabela 71 – Extensão da rede de água do SAA de Maraial – PE nos de 2019 a 2023

Ano	AG005 e GTA1102 - Extensão da rede de água (km)	IN020 e IAG1001 - Extensão da rede de água por ligação(m/lig).
2019	14,7	7,9
2020	14,7	7,9
2021	14,8	7,9
2022	14,8	7,6
2023	13,4	6,6

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS/SINISA (2019-2023).

No caso dos indicadores IN020 e IAG1001, esses medem o adensamento horizontal ou a distância média entre as ligações, o que é extremamente relevante para contextualizar a universalização, pois um baixo adensamento horizontal exige maiores investimentos para disponibilizar a rede de água à população. No caso de Maraial – PE, observa-se que no decorrer dos anos foi reduzindo a extensão de rede para cada ligação, indicando adensamento.

Conforme as informações disponibilizadas pela COMPESA, por meio do PRSB-RMR-Pajeú (2025), a extensão total da rede de abastecimento no município correspondia a pouco mais de 9 km (Tabela 72). Tal dado diverge daquele informado pelo SNIS para o ano de 2023, que registra extensão de 13,4 km.

Tabela 72 - Informações da rede de distribuição do SAA de Maraial -PE

Material	Diâmetro (mm)	Extensão (m)[(1)]
NI	NI	9.099
Total de rede existente (m)		9.099

(1) Valor informado pela COMPESA para o ano de 2017.

Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024)

Não foi informado pela prestadora do município quais os materiais e os diâmetros das tubulações do sistema de abastecimento de água, bem como informações a respeito de manobras operacionais no sistema de distribuição, áreas críticas ou distribuição por diferentes zonas de pressão.

Em adição, o abastecimento de água da sede do município é realizado por meio de setores de abastecimento, cuja setorização está contida na Tabela 73.

Tabela 73 - Setores de abastecimento de água de Maraial – PE

Setor	Local
ÁREA 01	MARAIAL PARTE BAIXA
ÁREA 02	BOA VISTA PARTE ALTA
ÁREA 03	CREMILDA WANDERLEY
ÁREA 04	RUA DA FUMACA

Fonte: PMSB de Maraial – BA/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Durante a aplicação da metodologia do diagnóstico rápido participativo (DRP) no evento setorial da Sede, foram relatadas pela população diversas fragilidades na prestação do serviço, incluindo baixa pressão na rede e descontinuidade no fornecimento, com períodos prolongados de irregularidade. Também foram registradas queixas quanto à qualidade da água

distribuída, especialmente em razão do forte odor e sabor de cloro, o que tem levado muitos moradores a não a utilizarem para ingestão, recorrendo à compra de água envasada. Houve ainda menções a possíveis reações alérgicas associadas ao uso da água para higiene pessoal, bem como à recorrência de episódios de diarreia na comunidade. Ademais, relatou-se que o sistema de filtragem utilizado pela COMPESA é considerado defasado, o que pode comprometer a qualidade da água ofertada, além de insatisfação quanto à tarifa cobrada, tida como incompatível com a qualidade do serviço efetivamente prestado à população.

7.5 DESCRIÇÃO GERAL DAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL

A Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, define a solução alternativa coletiva como uma "modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização". Ou seja, as soluções alternativas coletivas de abastecimento de água podem ser providas ou desprovidas de distribuição por rede. (Brasil, 2021).

No município de Maraial–PE, o abastecimento de água de parte dos aglomerados populacionais ocorre por meio de sistemas simplificados, incluindo soluções individuais, como poços e cisternas.

7.5.1 Sistemas Simplificados dos Aglomerados Rurais

No município de Maraial–PE existem pelo menos cinco sistemas simplificados, localizados em Maraial – PE, conforme sistematizado na Tabela 74. Nesses sistemas não há registros do número de ligações ativas, do consumo de energia elétrica, do consumo per capita e do índice de perdas, devido à inexistência de monitoramento.

Tabela 74 – Relação dos Sistemas simplificados de Abastecimento de água implantados no município de Maraial–PE

Localidade	Convênio	Tipo	Captação	Reservação	Tratamento implementado	Conclusão	Responsável pela operação	Nº Famílias	Nº Habitantes
Sertãozinho de Baixo	NI	SSAA	Riacho Sertãozinho de Cima	NI	Sem tratamento	NI	NI	NI	NI
Sertãozinho de Cima	NI	SSAA	Nascente	26 m³	Sem tratamento	NI	NI	205	699
Taquarinha	NI	SSAA	Nascente	Sem reservação	Sem tratamento	NI	NI	3	9
Batateira	NI	SSAA	Cacimba	Sem reservação	Sem tratamento	NI	NI	NI	NI
Pindoba	NI	SSAA	Cacimba	NI	Sem tratamento	NI	NI	NI	NI
TOTAL								208	708

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na análise dos dados dos SSAA, aplicando a densidade domiciliar rural de 3,12 hab./domicílio (IBGE, 2022) para o total de 208 famílias, tem-se o número de 649 habitantes, valor abaixo daquele obtido em campo, 699 habitantes. Portanto, por margem de segurança, será utilizado o valor maior. Considerando que no ano de 2022 a população rural do município de Maraial – PE era de 2.441 habitantes, isso representa uma cobertura de aproximadamente 28,64% da área rural.

Vale destacar que, conforme demonstrado na tabela, nem todos os sistemas dispõem de informações detalhadas sobre o número de habitantes atendidos, o que sugere que essa estimativa pode estar subavaliada, indicando uma possível abrangência maior de famílias atendidas.

Diante dessa ausência de informações dos sistemas simplificados dos aglomerados rurais, tem-se os registros do último censo do IBGE que apresenta as principais formas de abastecimento de água (em termos percentuais) utilizadas, cuja apresentação geral feita no item 7.3, especificamente na Tabela 64.

A análise do abastecimento de água no município de Maraial–PE, fundamentada nos dados do Censo IBGE 2022, revela um quadro de elevada vulnerabilidade hídrica e forte dependência de fontes alternativas de abastecimento de água. Assim, alternativas como poços profundos se mostram como soluções amplamente utilizadas, principalmente em áreas rurais, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de códigos: 260920405000007, 260920405000010, 260920415000002, 260920415000005, 260920405000009 e 260920415000007, conforme dados apresentados na Tabela 64, com destaque para a localidade de Sitio Pindobinha, que utiliza 100% desta solução para abastecimento. Vale ressaltar ainda que tais formas de abastecimento são, em muitos casos, suscetíveis à variabilidade climática, à redução do nível dos aquíferos e à contaminação, configurando riscos potenciais à saúde pública.

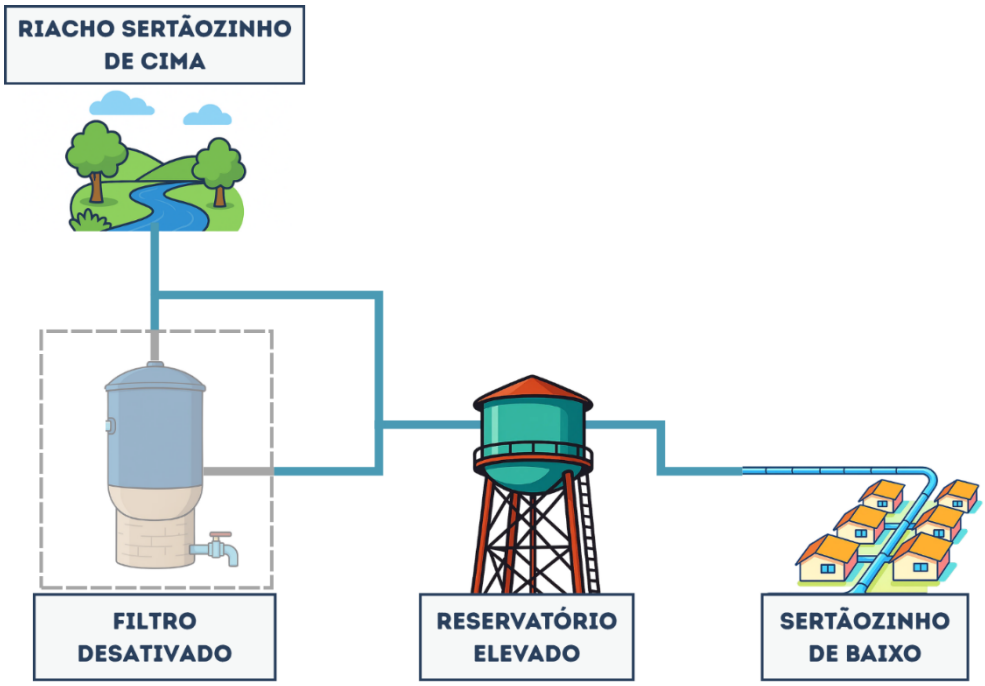
A seguir estão descritos os sistemas simplificados dos aglomerados rurais observados em campo e com as respectivas informações disponíveis

7.5.1.1 Sistema Simplificado de Sertãozinho de Baixo

O sistema simplificado de Sertãozinho de Baixo, concebido para atender à comunidade local, é composto por captação no riacho de Sertãozinho de Cima, reservação por meio de um reservatório elevado e distribuição. Pondera-se que nesse sistema também não é realizado nenhum tipo de tratamento, ou seja, há distribuição de água bruta à população da comunidade,

e visita em campo constatou a existência de um filtro desativado ao lado da unidade de reservação. A Figura 77 apresenta o croqui do sistema, enquanto a Figura 78 exibe uma vista geral das estruturas.

Figura 77 – Croqui do SSAA que abastece a localidade de Sertãozinho de Baixo, Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 78 – Vista Geral das estruturas do SSAA Sertãozinho de Baixo

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Tabela **75** apresenta as informações técnicas da unidade de reservação de Sertãozinho de Baixo, que é elevado e com forma retangular e apresenta estrutura física ruim. Não foram disponibilizados dados da capacidade de reservação.

Tabela 75 – Estrutura de reservação ativa do SSAA de Sertãozinho de Baixo – Maraial – PE

Reservatório	Coordenada Geográfica	Tipo (EL/AP/ ENT)	Cota terreno (m)	Cota fundo (m)	N.A máx (m)	Capacidade (m^3)	Forma (retangular/ circular)	Material	Estrut. Física
REL Sertãozinho de Baixo	8°53'31.5"S 35°44'34.4"W	EL	-	-	-	-	retangular	concreto	ruim

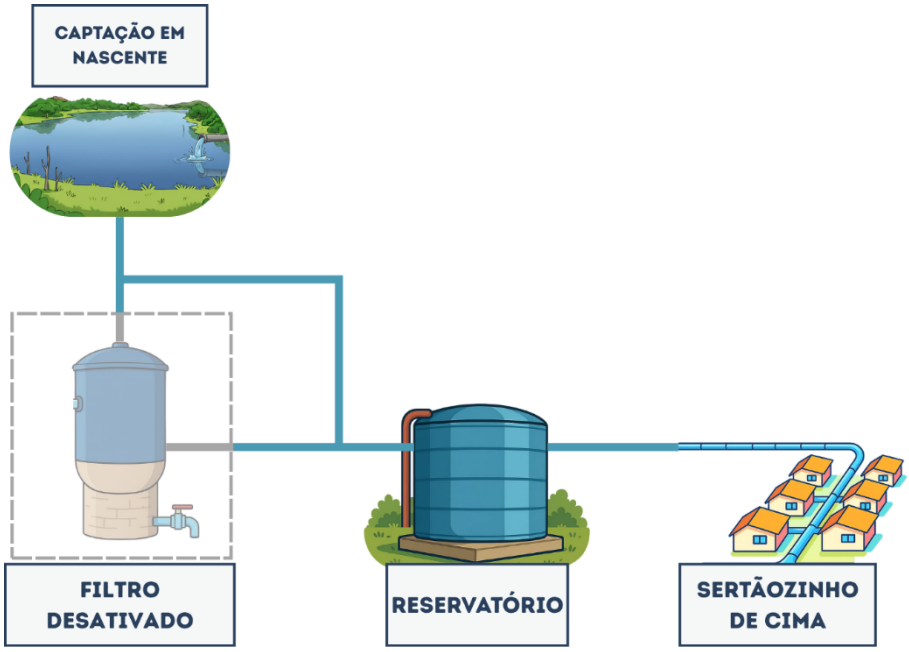
Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024).

É importante ressaltar que o município não dispõe de informações a respeito do sistema de distribuição. Adicionalmente o município também não dispõe de informações a respeito dos parâmetros de qualidade da água que é fornecida a população. A percepção dos moradores é de que a qualidade da água é insatisfatória, com possíveis repercussões negativas à saúde da população atendida

7.5.1.2 Sistema Simplificado de Sertãozinho de Cima

O sistema simplificado de Sertãozinho de Cima é composto por captação a partir de uma nascente, com adução por gravidade até um reservatório central, que possui capacidade de 26 m³ e distribuição, conforme croqui disponibilizado na Figura 79. Conforme constatado, a infraestrutura do sistema encontra-se subdimensionada para atender à demanda atual da população, 205 famílias, o que representa 699 habitantes.

Figura 79 – Croqui do SSAA de Sertãozinho de Cima



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

É importante ressaltar que nesse sistema também não é realizado nenhum tipo de tratamento, considerando que o sistema de filtragem de água desativado. Esse sistema foi utilizado por pouco tempo, pois logo após sua inauguração o piso cedeu e não houve correção desse problema estrutural, inutilizando o tratamento. Dessa forma, a água bruta captada segue diretamente para o reservatório de Sertãozinho de Cima sem nenhum tipo de tratamento. A Figura 80 apresenta o registro fotográfico do filtro desativado de Sertãozinho de Cima, enquanto a Tabela 76 apresenta as informações técnicas da unidade de reservação.

Figura 80 – Filtro desativado em Sertãozinho de Cima, Maraial – PE.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Tabela 76 – Estrutura de reservação ativa do SSAA de Sertãozinho de Cima - Maraial-PE

Reservatório	Coordenada Geográfica	Tipo (EL/AP/ ENT)	Cota terreno (m)	Cota fundo (m)	N.A máx (m)	Capacidade (m^3)	Forma (retangular/ circular)	Material	Estrut. Física
RAP Sertãozinho de Cima	8°52'57.0"S 35°45'06.6"W	AP	-	-	-	-	circular	-	ruim

Fonte: PRSB-RMR-Pajeú (2024).

É importante destacar que a situação do reservatório de distribuição de Sertãozinho de Cima é bastante precária. O fundo do reservatório não existe mais. A laje do reservatório está se desfazendo, onde pedaços de concreto podem ser visualizados pelo chão no entorno do RAP. A Figura 81 apresenta o registro fotográfico do RAP Sertãozinho de Cima.

Figura 81 – Vista geral do SSAA de Sertãozinho de Cima

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Destaca-se que o município não dispõe de informações a respeito do sistema de distribuição. Adicionalmente o município também não dispõe de informações a respeito dos parâmetros de qualidade da água que é fornecida a população. Neste sistema, a própria população relata que coloca enxofre dentro do reservatório realizar o tratamento da água. A distribuição também é gerida pela comunidade local, que abre os registros quando o reservatório enche.

Há acesso à água na localidade também por meio de chafariz (Figura 82). Durante visita técnica à comunidade, foi constatada no entorno do chafariz a presença de esgoto e resíduos.

Figura 82 – Chafariz em Sertãozinho de Cima – Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.5.1.3 Sistema Simplificado de Taquarinha

O sistema simplificado de abastecimento de Taquarinha foi projetado para atender uma parte da comunidade local que não possui nascentes em suas propriedades. Ele consiste na captação de água em uma nascente, realizada por gravidade, por meio de uma tubulação de 100 mm, que sofre reduções até ser conectada a uma mangueira que integra a rede de distribuição da localidade. Este sistema beneficia, no mínimo, três famílias, o que equivale a cerca de nove

moradores. Vale ressaltar que, neste sistema, não é realizado nenhum tipo de tratamento, resultando na distribuição de água bruta para a população. Além disso, o sistema não possui estrutura de reservação centralizada, sendo a armazenagem feita de forma individualizada nas residências. A Figura 83 apresenta o croqui do sistema, enquanto a Figura 84 exibe uma vista geral nascente.

Figura 83 – Croqui do SSAA de Taquarinha, Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 84 – Vista Geral da nascente que abastece o SSAA Taquarinha

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

É importante ressaltar que o município não dispõe de informações a respeito do sistema de distribuição. Adicionalmente o município também não dispõe de informações a respeito dos parâmetros de qualidade da água que é fornecida a população.

7.5.1.4 Sistema Simplificado de Batateira

O sistema simplificado de abastecimento de Batateira foi projetado para atender à comunidade local. Ele consiste na captação de água em uma cacimba, abastecida por uma nascente, neste sistema, não é realizado nenhum tipo de tratamento, resultando na distribuição de água bruta para a população. Além disso, o sistema não possui estrutura de reservação centralizada, sendo o armazenamento da água realizado de forma individualizada nas residências. A Figura 85 apresenta o croqui do sistema.

Figura 85 – Croqui do SSAA de Batateira, Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A água fornecida por este sistema é amplamente utilizada pela população local, para todos os usos.

É importante ressaltar que o município não dispõe de informações a respeito do sistema de distribuição. Adicionalmente o município também não dispõe de informações a respeito dos parâmetros de qualidade da água que é fornecida a população. Adicionalmente, a localização da nascente não pôde ser visitada.

Destaca-se que na unidade escolar da localidade o abastecimento é feito por meio de um poço próprio que direciona a água para o reservatório da escola, como pode ser observado na Figura 86.

Figura 86 – Abastecimento de água em escola em Batateira, Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

7.5.1.5 Sistema Simplificado de Sítio Pindoba

O sistema simplificado de abastecimento de Sítio Pindoba foi projetado para atender à comunidade local. Ele consiste na captação de água em uma cacimba por meio de um sistema de bombeamento, armazenamento em um sistema de reservação composto por duas caixas d'água interligadas, e posteriormente distribuição. A água não é submetida a tratamento convencional, sendo realizada apenas a adição periódica de hipoclorito nos reservatórios. A Figura 87 apresenta o croqui do sistema, enquanto a Figura 88 exibe a vista geral das estruturas utilizadas.

Figura 87 – Croqui do SSAA de Sítio Pindoba, Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 88 – Vista Geral do SSAA Sítio Pindoba, Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A água fornecida por este sistema é amplamente utilizada pela população local, para todos os usos, inclusive consumo humano. É importante ressaltar que o município não dispõe de especificações técnicas da captação, bem como dos sistemas de reservação e distribuição. Adicionalmente o município também não dispõe de informações a respeito dos parâmetros de qualidade da água que é fornecida a população. Adicionalmente, a localização da nascente não pôde ser visitada.

7.5.1.1 Investimentos Previstos

Diante da realidade apresentada anteriormente, constata-se a necessidade de realização de investimentos principalmente nas áreas rurais. Quando consultados, os órgãos com atuação direta no município não disponibilizaram informações acerca dos investimentos específicos planejados para a área rural. No entanto, conforme detalhado no item 7.2, o PRSB Pajeú incluiu um plano de investimentos direcionado aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da zona rural, apontando um montante total de R$ 4,2 milhões, contudo, o plano não discrimina, para esse montante, metas e investimentos específicos por localidade, período ou tipologia de intervenção, o que limita a análise acerca da efetividade e abrangência dos investimentos.

Nesse contexto, o PRSB propõe, no âmbito do saneamento rural, a implementação de ações vinculadas ao Programa Águas de Pernambuco, voltadas à ampliação do acesso à água nas áreas rurais. Entre as iniciativas previstas destacam-se a implantação de sistemas de dessalinização, a perfuração e instalação de poços, bem como a implantação de sistemas de abastecimento de água financiados por meio do FINISA e do PAC Rural.

Além disso, contempla-se a implantação de sistemas de saneamento rural por meio do PROSAR/PE (Programa de Saneamento Rural), financiado com recursos do BIRD, com enfoque na gestão e operação sustentáveis, baseadas na participação das comunidades por meio de associações locais, no modelo de gestão compartilhada do SISAR. Nesses sistemas, as estratégias de atendimento incluem a implantação de estruturas integradas a adutoras e mananciais existentes para localidades próximas à infraestrutura disponível ou, quando essa alternativa não se mostra tecnicamente viável, a adoção de soluções descentralizadas, como captação por poços, sistemas de dessalinização e sistemas simplificados de distribuição de água, adequados às características das comunidades rurais. No entanto, vale destacar que embora tais iniciativas sejam relevantes para o fortalecimento e a sustentabilidade dos sistemas de abastecimento de água, estes não explicitam a alocação financeira específica, com o detalhamento de investimentos previstos para cada intervenção. Essa ausência de especificação orçamentária compromete a avaliação da efetividade potencial dessas iniciativas.

7.5.2 Caracterização das soluções alternativas

No município de Maraial – PE, além do sistema operado pela COMPESA e dos sistemas simplificados que atendem os aglomerados rurais, são praticadas outras formas de abastecimento de água, principalmente na área rural dispersa.

Portanto, o presente tópico tem como objetivo caracterizar as soluções alternativas individuais de abastecimento de água que, segundo a Portaria nº 888/2021, artigo 5º, inciso VII, trata-se da "modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares" (Brasil, 2021).

O município de Maraial – PE apresenta clima tropical quente e úmido, conforme a classificação de Köppen, com regime pluviométrico concentrado, em geral, no inverno, o que influencia a dinâmica de disponibilidade hídrica local. Nesse contexto, entre as soluções alternativas de abastecimento de água identificadas no município, verifica-se a ampla utilização de poços, não havendo registro de cisternas nem de atendimento por caminhão-pipa.

7.5.2.1 Cisternas

As cisternas de captação de água de chuva são importantes fontes de abastecimento de água para a população rural, principalmente a dispersa. Esses reservatórios foram implantados

principalmente pelo Governo Federal, por meio do Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC) e por adesão ao Programa Cisternas em contextos escolares ou produtivos.

A água armazenada na cisterna familiar é dimensionada para abastecer uma família de 05 pessoas, durante o período de estiagem de 08 meses, consumindo em média 13 litros de água por pessoa por dia exclusivamente para beber, cozinhar, escovar os dentes e lavar as mãos e utensílios domésticos de uso imediato (Brasil, 2024). De acordo com os dados do Censo Demográfico do IBGE (2022), apresentados na Tabela 66, a captação e o armazenamento de águas pluviais aparecem como solução alternativa de abastecimento em três setores censitários do município: 260920405000007 – São Cristóvão (1,15%), 260920415000007 – Localidade não mapeada pelo IBGE (1,15%) e 260920415000008 – Localidade não mapeada pelo IBGE (1,11%).

Entretanto, cabe ressaltar que, durante as visitas técnicas de campo realizadas pela equipe ao município, não foram identificadas estruturas de cisternas destinadas à captação de águas pluviais. Adicionalmente, segundo informações de junho de 2025 do Programa Cisternas do Governo Federal Brasil (2025), não existem registradas cisternas no município de Maraial – PE.

7.5.2.2 Poços

Outro tipo de abastecimento de água praticado em Maraial – PE é aquele realizado por meio de poços perfurados por empresas privadas, órgãos públicos e em alguns casos pela própria população. Os sistemas simplificados descritos se referem justamente a este tipo de fonte de abastecimento, mas também domicílios utilizam poços particulares para o abastecimento de água, localizados dentro ou fora da propriedade.

O item 4.2.9. - Hidrogeologia (capítulo de Caracterização Territorial) apresentou o conjunto de poços cadastrados no Siagas no município de Maraial – PE, enquanto o Quadro 34 traz um recorte específico com o resumo das características referentes aos poços de propriedade particular. Salienta que com essa informação de “ID” é possível verificar no mapa, também contido no item sobre Hidrogeologia, onde cada poço está localizado.

Observa-se que dos poços identificados como particulares, vinte e três tem como finalidade de uso o abastecimento doméstico, quatro para abastecimento urbano, e os demais outros (lazer, etc). No que concerne a informação de vazão, a específica está relacionada à capacidade de extração imediata de água de um poço, enquanto a vazão de estabilização se refere à quantidade de água que um poço pode sustentar de maneira estável após um certo

período de bombeamento. Desses poços particulares apenas dois possuem informação, dificultando assim uma análise quantitativa.

Quadro 34 – Características dos poços cadastrados no município de Maraial – PE como de propriedade particular

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica
1	Sítio Engenho Viradouro	Gv585/prodeem	Francisco Nunes de Oliveira	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
8	Sítio Araticum	Gv569/prodeem	José Carneiro de Almeida	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
9	Sítio Araticum	Gv570/prodeem	José Carneiro de Almeida	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
10	Sítio Freire	Gv571/prodeem	Everaldo	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
11	Sítio Riacho Preto	Gv572/prodeem	Luiz Antônio da Silva	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
12	Sítio Riacho Preto	Gv573/prodeem	Antônio Marques da Silva	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
13	Sítio Riacho Preto	Gv574/prodeem	Antônio Marques da Silva	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
14	Sítio Areinhas	Gv575/prodeem	Cícero Luiz da Silva	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica
15	Sítio Mata Atlântica	Gv576/prodeem	José Cícero Leandro	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
16	Engenho Pindoba	Gv578/prodeem	Luis Queiroga Cavalcanti	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
17	Povoado Sertãozinho de Baixo	Gv580/prodeem	Erinaldo de Freitas Loureiro	Abastecimento Urbano	-	-	-	-	-	-
18	Sítio Bela Vista	Gv584/prodeem	Benedito J. de Oliveiro	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
19	Sítio Engenho Louro	Gv586/prodeem	José Luoredo	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
20	Sítio Usina Pinto	Gv587/prodeem	Carlos Alberto de M. Filho	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
21	Sítio Engenho Bugi	Gv588/prodeem	Antenor W. Santos	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
22	Sítio Flor de Maio	Gv592/prodeem	Jerson Lins da Silva	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica
23	Sítio Flor de Maio	Gv593/prodeem	Dorindo Francisco	Outros (lazer,etc.)	-	-	-	-	-	-
24	Sítio Palestina	Gv594/prodeem	Cícero Félix da Silva	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
25	Sítio Divisão	Gv595/prodeem	Marcos Antônio L. da Silva	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
26	Sítio Engenho São Salvador	Gv590/prodeem	Orlando Correia	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
27	Sítio Posto de Monta	Gv591/prodeem	Pedro Bezerra da Silva	Abastecimento Urbano	-	-	-	-	-	-
28	Sítio Oriental	Gv597/prodeem	Bartolomeu de Andrade	Abastecimento Doméstico	-	-	-	-	-	-
30	Povoado Sertãozinho de Baixo	Gv579/prodeem	Roni J. Vanderlei de Andrade	Abastecimento Urbano	20/10/2003	-	2	-	-	-
31	Sítio Horta Nossa Esperança	Gv581/prodeem	Paróquia	Outros (lazer,etc.)	20/10/2003	-	5	-	2,8	-

ID	Localização	Nome	Proprietário	Uso da água	Data perfuração	Perfurador	Profundidade final	Nível dinâmico	Nível estático	Vazão específica
32	Sítio Engenho Bugi	Gv589/prodeem	Antenor Wanderlei Santos	Abastecimento Doméstico	20/10/2003	-	5	-	-	-
33	Fazenda Rancho Alegre	Gv596/prodeem	Maraial Buarque Vasconcelos	-	21/10/2003	-	15	-	4	-
34	Sítio Oriental	Gv598/prodeem	Dr. Robalinho	Abastecimento Doméstico	21/10/2003	-	20	-	10	-
35	Sítio Engenho Batateiras	Gv599/prodeem	Gustavo Jardim da S. Barros	Outros (lazer,etc.)	21/10/2003	-	20	-	-	-
36	Povoado Sertãozinho de Cima	Gv583/prodeem	Caetano Alexandre de Souza	Abastecimento Urbano	20/10/2003	-	1,2	-	0,5	-
39	Sertaozinho - Sítio Santa Rita	Prorev_pe - 3003	José Inaldo Marques da Silva	Abastecimento Doméstico	17/10/2017	-	65	-	-	-
40	Sertaozinho - Sítio Buenos Aires	Prorev_pe - 3004	Espólio de Geraldo Marques da Silva	Abastecimento Doméstico/animal	17/10/2017	-	100	-	-	-
41	Ass, Trab, Peq, Prod, Rurais - Atrapo	Codevasfpe1422ct3205002019	Jose Luciano Pereira da Silva	-	19/03/2022	-	60	-	-	-

Fonte: Adaptado de SIAGAS (2025).

Adicionalmente, no município de Maraial – PE, segundo o mapa de monitoramento dos poços e cisternas implantados pela CODEVASF, existe cadastrado apenas um poço dentro do seu limite territorial, cujas informações estão expostas na Tabela 77.

Tabela 77 – Poços implantados pela Codevasf no município de Maraial – PE

Localidade	Coordenadas		Famílias	Perfuração Total (m)	Vazão
Ass. Trab. Peq. Prod. Rurais - Atrapo (Distr. De Sertãozinho De Baixo-Horta Nossa Esperança)	-8.895527	-35.73355	-	-	-

Fonte: Adaptado de Codevasf (2025).

7.5.3 Distribuição de água por veículo transportador

A distribuição de água por meio de veículo transportador (caminhão-pipa) constitui medida de caráter excepcional e emergencial, aplicável apenas em situações específicas de desabastecimento, não se configurando como solução permanente ou estruturante de atendimento.

No município de Maraial - PE, o serviço de abastecimento por veículo transportador não é regularmente prestado pelo poder público municipal, sendo essa modalidade excluída como forma institucionalizada de fornecimento de água à população. Como resultado, o abastecimento emergencial fica restrito a alternativas privadas, das quais o município não possui conhecimento ou controle.

Além disso, análise do abastecimento de água no município de Maraial–PE, fundamentada nos dados do Censo Demográfico do IBGE (2022) — já apresentada no item 7.3, especificamente na Tabela 64 — indica que a utilização de carro-pipa como forma de abastecimento apresenta baixa representatividade no município, ocorrendo de maneira pontual e restrita a três setores censitários, de códigos: 260920405000006, 260920405000011 e 260920405000013.

Além disso, não foi identificado nem relatado, durante as visitas de campo ou nos eventos setoriais, a utilização de carro-pipa para o abastecimento de água.

7.5.4 Abastecimento de água dos Povos Originários e das Comunidades Quilombolas

Conforme já sinalizado no item 5.3.1, no município de Maraial não foram identificados quantitativo relevante de povos originários e comunidades quilombolas.

7.6 AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Segundo a Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, determina no seu Anexo XX (Do Controle e da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade), a Portaria GM/MS nº 888/2021: a água para consumo humano é a água potável destinada à ingestão, preparação de alimentos e à higiene pessoal, independentemente da sua origem; e a água potável é a que atenda ao padrão de potabilidade estabelecido neste Anexo e que não ofereça riscos à saúde (Brasil, 2021).

Deste modo, para que seja assegurado o cumprimento à Portaria se faz necessário realizar o controle da qualidade da água por meio de monitoramentos sistemáticos realizados pelo órgão ou empresa produtora e fiscalizados pela Vigilância Sanitária Municipal.

A Portaria nº 888 de 2021, do Ministério da Saúde, Anexo XX, dentre outras, estabelece os padrões de potabilidade da água, que devem ser atendidos na saída do tratamento e no sistema de distribuição, que engloba reservatórios e rede.

Os parâmetros monitorados com maior frequência, tanto pelo prestador de serviço, quanto pela vigilância sanitária e que serão analisados nesse item, estão apresentados a seguir, com os respectivos padrões:

- **Cor aparente:** mede o grau de coloração da água (Valor máximo permitido: 15uH);
- **Turbidez:** reflete o grau de transparência da água (Valor máximo permitido: 5uT);
- **Cloro Residual Livre:** quantidade de cloro presente na água após o processo de desinfeção, responsável por garantir a eliminação dos microrganismos (Mínimo: 0,2 mg/L e Máximo: 5,0 mg/L);
- **Coliformes totais:** analisa a presença de bactérias do meio ambiente na água (Padrão: ausência em 100 mL em 95% das amostras);
- ***Escherichia coli* (*E. coli*):** representa a presença de bactérias de origem animal na água que podem ou não ser patogênicas (Padrão: ausência em 100 mL).

7.6.1 Monitoramento da Qualidade da Água pela prestadora de Serviços

A COMPESA é prestadora do serviço de abastecimento de água no município de Maraial - PE, sendo, portanto, responsável pelo monitoramento da qualidade da água tratada fornecida a população, tanto na saída do tratamento quanto no sistema de distribuição, que engloba os reservatórios e a rede de distribuição. Conforme sinalizado no item 7.4.1, atualmente esse sistema atende apenas a sede municipal.

7.6.1.1 Monitoramento da Qualidade da Água na Saída do Tratamento

Os dados mais recentes disponíveis sobre o monitoramento da qualidade da água na saída do tratamento do sistema de distribuição da COMPESA da ETA Maraial estão apresentados na Tabela 78.

Tabela 78 – Qualidade da água da saída do tratamento da ETA Maraial – PE (jan a set/2025)

Data	COR				COLIFORMES TOTAIS				RESIDUAL DESINFETANTE				TURBIDEZ			
	Nº amostras obrigatórias	Nº amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras fora do padrão
jan/25	360	366	118	32,24%	8	9	0	0,00%	360	366	0	0,00%	360	366	36	9,84%
fev/25	360	299	278	92,98%	8	8	0	0,00%	360	299	0	0,00%	360	299	34	11,37%
mar/25	360	372	47	12,63%	8	8	0	0,00%	360	372	0	0,00%	360	372	64	17,20%
abr/25	360	360	37	10,28%	8	9	0	0,00%	360	360	0	0,00%	360	360	69	19,17%
mai/25	360	372	42	11,29%	8	8	0	0,00%	360	372	0	0,00%	360	372	73	19,62%
jun/25	360	342	131	38,30%	8	7	0	0,00%	360	342	0	0,00%	360	342	168	49,12%
jul/25	360	369	208	56,37%	8	10	0	0,00%	360	369	0	0,00%	360	369	128	34,69%
ago/25	360	368	313	85,05%	8	8	0	0,00%	360	368	0	0,00%	360	368	277	75,27%
set/25	360	360	349	96,94%	8	8	0	0,00%	360	360	0	0,00%	360	360	182	50,56%

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2025).

Os dados fornecem informações sobre os valores exigidos, analisados e a conformidade com os limites estabelecidos para cada parâmetro durante os meses de janeiro a setembro de 2025.

- Coliformes Totais: o VMP é ausência de mais de 95% das amostras. Os resultados divulgados estiveram em conformidade em todos os meses avaliados.
- Cor: o limite máximo permitido (VMP) é de 15,0 uH. Esse foi o parâmetro com maior percentual de não conformidade, com destaque para os meses de fevereiro e setembro, que apresentaram os piores resultados.
- Turbidez: o VMP é de 5,0 NTU. Foram observadas amostras fora do padrão, indicando ocorrência de não conformidade ao longo do período analisado.
- Cloro Residual: o VMP é de 0,2 – 5,0 mg Cl/L. Os resultados divulgados estiveram em conformidade em todos os meses avaliados.

Com relação aos dados da tabela, observa-se que, entre os parâmetros analisados, 47,48% das amostras apresentaram resultados fora do padrão para cor e 32,14% para turbidez, evidenciando registros de não conformidades, enquanto as amostras referentes ao residual desinfetante estavam dentro do parâmetro exigido. Quanto aos coliformes, todas as amostras analisadas também atenderam ao padrão estabelecido. Ressalta-se, por fim, que nem todos os parâmetros de qualidade da água tiveram seus resultados divulgados, como *E. coli* e pH, o que compromete uma análise completa da potabilidade da água. Assim, considerando os indicadores disponíveis, nota-se que, embora o SAA de Maraial atenda aos padrões legais dos indicadores microbiológicos, o sistema de abastecimento de água não está operando em conformidade com todos os padrões exigidos.

7.6.1.2 Monitoramento da água no Sistema de Distribuição

Os dados mais recentes disponíveis sobre o monitoramento da qualidade da água no sistema de distribuição da COMPESA referem-se ao Relatórios Anual publicado pela concessionária no ano de 2024, que estão apresentados na Tabela 79.

Tabela 79 – Qualidade da água na rede de distribuição do SAA de Maraial – PE (ano: 2024)

Mês	Nº de amostras exigidas	Cor		Turbidez		Cloro		Coliformes	Coli Total	*E. Coli*
		Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão	Realizadas	Dentro do padrão (%)	Dentro do padrão (%)
jan/24	10	10	10	10	8	10	10	10	100%	100%
fev/24	10	10	8	10	8	10	10	10	100%	100%
mar/24	10	10	8	10	9	10	10	10	100%	100%
abr/24	10	10	6	10	8	10	10	10	100%	100%
mai/24	10	10	9	10	10	10	10	10	100%	100%
jun/24	10	11	9	11	10	11	11	11	100%	100%
jul/24	10	10	8	10	10	10	10	10	100%	100%
ago/24	10	10	10	10	10	10	10	10	100%	100%
set/24	10	10	10	10	9	10	10	10	100%	100%
out/24	10	10	9	10	9	10	10	10	100%	100%
nov/24	10	10	10	10	10	10	10	10	100%	100%
dez/24	10	10	2	10	10	10	10	10	100%	100%
Total	120	121	99	121	111	121	121	121	100,0%	100,0%

Fonte: COMPESA (2024).

Os dados fornecem informações sobre a quantidade de amostras realizadas e dentro dos padrões exigidos.

- Coliformes Totais: o VMP corresponde à ausência em mais de 95% das amostras analisadas. Os resultados permaneceram em conformidade em todos os meses de 2024, com 100% de atendimento ao padrão ao longo de todo o período.
- *E. coli*: o VMP corresponde à ausência em mais de 95% das amostras. Assim como verificado para coliformes totais, os resultados apresentaram 100% de conformidade em todos os meses analisados.
- Cor: o limite máximo permitido (VMP) é de 15,0 uH. Das 121 amostras analisadas, 99 estavam dentro do padrão, correspondendo a aproximadamente 81,8% de conformidade ao longo do ano. Entre os pontos de destaque, observam-se os piores resultados nos meses de dezembro, com apenas 2 de 10 amostras conformes, e abril, com 6 de 10, indicando maior comprometimento desse parâmetro nesses períodos.
- Turbidez: o VMP é de 5,0 NTU. Das 121 amostras analisadas, 111 atenderam ao padrão, correspondendo a 91,7% de conformidade. De modo geral, houve bom desempenho ao longo do ano, com a principais ocorrências de não conformidade em janeiro, fevereiro e abril, meses em que apenas 8 de 10 amostras ficaram dentro do padrão.
- Cloro Residual: o VMP é de 0,2 a 5,0 mg Cl/L. Todas as amostras analisadas estiveram dentro dos limites estabelecidos, evidenciando 100% de conformidade durante todo o ano.

Os parâmetros de cloro residual, coliformes totais e *E. coli* apresentaram conformidade total, demonstrando eficiência no processo de desinfecção da água distribuída à população. Embora os demais parâmetros tenham apresentado algumas ocorrências pontuais fora do padrão, os resultados gerais indicam desempenho satisfatório do sistema. Ainda assim, é importante manter e aprimorar as ações de monitoramento, controle operacional e manutenção, a fim de reduzir as não conformidades observadas e garantir que todos os parâmetros atendam plenamente ao padrão de qualidade exigido para o consumo humano.

7.6.1.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água aos Consumidores

A COMPESA divulga mensalmente, por meio da fatura, os resultados dos seguintes parâmetros de qualidade da água: cloro residual, turbidez, cor aparente, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Além disso, disponibiliza em seu site institucional (https://servicos.compesa.com.br/controle-de-qualidade/) o Relatório Anual de Informações ao Consumidor. No caso específico do município de Maraial, verificou-se que o documento mais recente disponível data de 2024, caracterizando que as bases de informação estão atualizadas, de acordo com o disposto na Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação), que estabelece a obrigatoriedade da administração pública em assegurar a publicidade, transparência e atualização contínua dos dados de interesse coletivo. Tais dados divulgados permitem a efetividade do controle social, uma vez que viabiliza a utilização de informações recentes e fidedignas para subsidiar o planejamento e a tomada de decisão no setor de saneamento.

7.6.2 Monitoramento da Qualidade da Água pela Vigilância Sanitária

A Secretaria Municipal de Saúde do município Maraial – PE, por meio da Vigilância Sanitária (VISA) é responsável por exercer a vigilância da qualidade da água de consumo humano. Esse monitoramento, além de assegurar a qualidade da água consumida pela população, também alimenta as informações disponíveis na plataforma do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA), do Ministério da Saúde.

Em Maraial – PE a equipe da VISA é responsável tanto pela coleta de amostras e envio ao laboratório de referência, quanto pela divulgação dos resultados obtidos nas plataformas oficiais (SISAGUA). Entretanto, destaca-se que não há plano de amostragem público definido, o que representa uma fragilidade no monitoramento da qualidade da água pelo Órgão.

Adicionalmente, não é realizado o monitoramento sistemático da qualidade da água na área rural, que é exatamente os locais com maior fragilidade em virtude do consumo de água bruta. A ausência de dados sobre o monitoramento da água na zona rural limita o diagnóstico do abastecimento, pois inviabiliza a verificação do controle sanitário, da potabilidade e dos riscos à saúde, além de dificultar a avaliação das ações de vigilância.

Assim, as ações desenvolvidas pela VISA são palestras em escolas, palestras em comunidades e feiras de saúde, enquanto as principais dificuldades elencadas para o desenvolvimento das atividades referem-se a equipe insuficiente, falta de veículos, infraestrutura precária, equipamentos precários e falta de capacitação da equipe.

Adicionalmente, a Secretaria Municipal de Saúde é responsável pela distribuição de hipoclorito de sódio, que é fornecido tanto para a sede quanto para a zona rural. Essa ação visa garantir a potabilidade da água consumida pela população, contribuindo para a promoção da saúde pública e a prevenção de doenças transmitidas pela água.

7.6.2.1 Monitoramento da Qualidade da Água do Sistema de Distribuição da Prestadora

O painel de controle mensal do SISÁGUA apresenta o monitoramento dos parâmetros básicos de qualidade da água realizado de forma rotineira e informado mensalmente pelos responsáveis pelas formas coletivas de abastecimento de água para consumo humano – Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Soluções Alternativas Coletivas (SAC).

Conforme o SISÁGUA, a Tabela 80 apresenta os dados mais recentes disponíveis sobre o monitoramento no ponto do sistema de distribuição do SAA da ETA de Maraial para os parâmetros cor, coliformes totais, residual de desinfetante e turbidez no ano de 2025.

Tabela 80 – Dados de qualidade da água divulgados pelo SISÁGUA referente ao SAA ETA Maraial operado pela COMPESA (jan a set/2025)

Data	COR				COLIFORMES TOTAIS				RESIDUAL DESINFETANTE				TURBIDEZ			
	Nº amostras obrigatórias	Nº amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras obrigatórias	Nº amostras analisadas	Nº amostras fora do padrão	Nº amostras fora do padrão
jan/25	10	10	0	0,00%	10	10	0	0,00%	360	366	0	0,00%	360	366	36	9,84%
fev/25	10	10	2	20,00%	10	10	0	0,00%	360	299	0	0,00%	360	299	34	11,37%
mar/25	10	10	4	40,00%	10	10	0	0,00%	360	372	0	0,00%	360	372	64	17,20%
abr/25	10	10	4	40,00%	10	10	0	0,00%	360	360	0	0,00%	360	360	69	19,17%
mai/25	10	10	0	0,00%	10	10	0	0,00%	360	372	0	0,00%	360	372	73	19,62%
jun/25	10	10	4	40,00%	10	10	0	0,00%	360	342	0	0,00%	360	342	168	49,12%
jul/25	10	10	3	30,00%	10	10	0	0,00%	360	369	0	0,00%	360	369	128	34,69%
ago/25	10	10	8	80,00%	10	10	0	0,00%	360	368	0	0,00%	360	368	277	75,27%
set/25	10	10	4	40,00%	8	8	0	0,00%	360	360	0	0,00%	360	360	182	50,56%

Fonte: Adaptado de SISÁGUA (2025).

Em síntese, para os parâmetros cor e turbidez, foram observados alguns meses com amostras fora do padrão e outros com resultados dentro do limite estabelecido, correspondendo, no período analisado, a 32,22% e 32,14% de amostras fora do padrão de cor e de turbidez, respectivamente. Já os parâmetros coliformes totais e residual de desinfetante apresentaram 100% das amostras dentro do padrão em todos os meses avaliados, sem registros de não conformidade no período.

Adicionalmente, foram sistematizados os dados disponíveis no SISAGUA referente aos anos de 2023 e 2024, que podem ser observados na Tabela 81 e na Tabela 82, respectivamente.

Tabela 81 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2023) referente ao SAA operado pela COMPESA

Data	Coliformes Totais			Cor (uH)			*E. coli*			Residual Desinfetante (mg/L)				Turbidez (uT)			
	Nº de amostras com ausência de coliformes totais	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras com presença de coliformes totais	Nº de amostras analisadas	Nº de dados ≤ 15,0 uH	Nº de dados > 15,0 uH	Nº de amostras com ausência para *Escherichia coli*	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras com presença para *Escherichia coli*	Nº de amostras analisadas	Nº de dados > 2,0 mg/L e ≤ 5,0 mg/L	Nº de dados < 2,0 mg/L	Nº de dados > 5,0 mg/L	Nº de amostras analisadas	Nº de dados > 1,0 uT e ≤ 0,5 uT	Nº de dados ≤ 1,0 uT	Nº de dados > 5,0 uT
Jan/23	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Fev/23	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Mar/23	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Abr/23	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Mai/23	10	10	0	10	7	3	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Jun/23	10	10	0	10	1	9	10	10	0	10	10	0	0	10	3	NI	7
Jul/23	10	10	0	10	8	2	10	10	0	10	10	0	0	10	7	NI	3
Ago/23	10	10	0	10	9	1	10	10	0	10	10	0	0	10	9	NI	1
Set/23	10	10	0	10	8	2	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Out/23	10	10	0	10	7	3	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Nov/23	10	10	0	10	4	6	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Dez/23	10	10	0	NI	NI	NI	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2025).

Tabela 82 – Resumo dos dados de qualidade da água divulgados pelo SISAGUA (ano: 2024) referente ao SAA operado pela COMPESA

Data	Coliformes Totais			Cor (uH)			*E. coli*			Residual Desinfetante (mg/L)				Turbidez (uT)			
	Nº de amostras com ausência de coliformes totais	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras com presença de coliformes totais	Nº de amostras analisadas	Nº de dados ≤ 15,0 uH	Nº de dados > 15,0 uH	Nº de amostras com ausência para *Escherichia coli*	Nº de amostras analisadas	Nº de amostras com presença para *Escherichia coli*	Nº de amostras analisadas	Nº de dados > 2,0 mg/L e ≤ 5,0 mg/L	Nº de dados < 2,0 mg/L	Nº de dados > 5,0 mg/L	Nº de amostras analisadas	Nº de dados > 1,0 uT e ≤ 0,5 uT	Nº de dados ≤ 1,0 uT	Nº de dados > 5,0 uT
Jan/24	NI	NI	NI	10	10	0	NI	NI	NI	10	10	0	0	10	8	NI	2
Fev/24	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Mar/24	10	10	0	10	8	2	10	10	0	10	10	0	0	10	9	NI	1
Abr/24	10	10	0	10	6	4	10	10	0	10	10	0	0	10	8	NI	2
Mai/24	10	10	0	10	9	1	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Jun/24	11	11	0	11	9	2	11	11	0	11	11	0	0	11	10	NI	1
Jul/24	10	10	0	10	8	2	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Ago/24	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Set/24	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10	10	0	0	10	9	NI	1
Out/24	10	10	0	10	9	1	10	10	0	10	10	0	0	10	9	NI	1
Nov/24	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0
Dez/24	10	10	0	10	2	8	10	10	0	10	10	0	0	10	10	NI	0

Fonte: Adaptado de SISAGUA (2025).

Em síntese, a análise da qualidade da água distribuída pelo SAA Maraial ao longo dos últimos anos aponta que o sistema vem operando dentro dos padrões legais de qualidade e potabilidade da água. Nota-se que:

- Coliformes totais: Em 2023 e 2024, todas amostras analisadas apresentaram ausência de coliformes totais, mantendo 100% de conformidade.
- Cor aparente (VMP = 15,0 uH): Em 2023, foram analisadas 110 amostras, das quais 26 apresentaram valores acima de 15,0 uH, o que corresponde a 23,6% fora do padrão. As não conformidades concentraram-se principalmente entre maio e novembro, com destaque para junho. Em 2024, foram analisadas 111 amostras, das quais 20 estavam acima do limite, correspondendo a 18,0% fora do padrão. Nesse ano, o principal destaque foi o mês de dezembro, que apresentou o maior número de amostras em desconformidade.
- *E. coli*: Em 2023 e 2024, não houve registro de presença de *Escherichia coli* em nenhuma das amostras analisadas, indicando conformidade em todo o período com informação disponível.
- Residual desinfetante / Cloro residual (VMP = 0,2 a 5,0 mg/L): Em 2023 e 2024, todas as 120 amostras analisadas apresentaram valores dentro da faixa prevista na legislação.
- Turbidez (VMP = 5,0 uT): Em 2023, das 120 amostras analisadas, 11 apresentaram valores acima de 5,0 uT, o que representa 9,2% fora do padrão. As ocorrências ficaram mais concentradas em junho e julho. Em 2024, foram analisadas 111 amostras, com 8 resultados acima de 5,0 uT, correspondendo a 7,2% fora do padrão.

7.6.2.2 Monitoramento dos Sistemas Alternativos Coletivos

A vigilância sanitária do município não realiza o monitoramento da qualidade da água em sistemas alternativos, evidenciando uma grande fragilidade, sobretudo pelo fato desses sistemas muitas vezes não contarem mais com unidade de tratamento.

7.6.2.3 Informação sobre o Controle da Qualidade da Água a População

Não há informações a respeito da publicidade das informações de qualidade da água.

7.7 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para a identificação e análise das principais deficiências na prestação dos serviços de abastecimento de água, realizou-se a sistematização dos dados técnicos e dos resultados obtidos por meio das metodologias aplicadas nos eventos setoriais. Essas metodologias incluíram o uso de jogos didáticos e a aplicação de diagnósticos rápidos participativos (DRP), possibilitando a coleta de percepções comunitárias e a validação de informações técnicas. A consolidação desses resultados está apresentada no Quadro 35.

Quadro 35 – Deficiências nos serviços de abastecimento de água no município de Maraial – PE

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Qualidade da água bruta captada em função da situação da fonte usada (manancial, poço, nascente);	Não foram disponibilizadas análises de água bruta pela prestadora, o que compromete a transparência e a abrangência do diagnóstico do sistema.	Os SSAAs que abastecem as comunidades rurais não dispõem de dados de qualidade da água bruta, o que representa uma grave fragilidade, uma vez que nestes sistemas a água é distribuída ainda bruta à população. Além disso, durante as visitas de campo e os eventos setoriais, houve registro de reclamações de água suja, barrenta após dias de chuvas em Sertãozinho de Baixo
Em relação à proteção do entorno, presença de carga orgânica e de poluentes em níveis inaceitáveis;	A barragem de Perseverança possui pouca mata ciliar preservada em seu entorno. Além disso, o ponto de captação não é isolado e com isso tem acesso de animais e descarte de resíduos sólidos.	Embora alguns poços identificados sejam poços profundos, perfurados por empresas subcontratadas, reduzindo assim os riscos de contaminação, há, de forma sistemática no município a captação de água por meio de nascentes e cacimbas (poços rasos), em que não há proteção do manancial.
Conflitos de uso dos recursos hídricos	Não identificado e/ou informado.	Não identificado e/ou informado.
Deficiência operacional que pode afetar também a disponibilidade para o consumo humano, entre outros aspectos	O SAA operado pela COMPESA possui vários problemas na estação de tratamento e nas unidades do sistema, em péssimo estado de conservação. Em relação os aspectos operacionais, o índice de perdas na distribuição foi de 42,2% segundo SINISA (2024), o índice de hidrometração e macromedição foi de 91,7% e 59%, respectivamente para o ano de 2023.	Não existe nenhum acompanhamento por meio de indicadores dos sistemas simplificados das áreas rurais. Foi mencionado problemas de qualidade e visualizado problemas estruturais e falta de limpeza e manutenção regulares. Foi relatado que o SSAA de Sertãozinho está subdimensionado após um crescimento da região.
Potabilidade da água distribuída para o consumo humano, que deve atender aos parâmetros da Portaria nº 888/2021, visando garantir a segurança da população usuária do serviço;	Os resultados das análises realizadas apontam inconformidades apenas referentes aos parâmetros de cor e turbidez, estando os demais aspectos, especialmente relacionados a indicadores microbiológicos, em conformidade com a legislação vigente.	A população residente na zona rural é, em sua maioria, abastecida com água bruta. Nos sistemas simplificados, quando implantados, geralmente há previsão de uma unidade de tratamento, contudo, com o passar do tempo, essas estruturas deixam de ser utilizadas.

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
	Além disso, no reservatório REL 3, ocorre a mistura de água tratada fornecida pela COMPESA com água bruta captada em propriedade particular sob responsabilidade da gestão municipal, sem que haja controle analítico da qualidade dessa água, o que representa potencial risco à segurança sanitária da população.	A Vigilância Sanitária não realiza análises da qualidade da água tanto das soluções alternativas coletivas (SAC), correspondentes aos sistemas simplificados, quanto das soluções alternativas individuais (SAI). individuais (SAI).
Regularidade do abastecimento em todas as áreas atendidas, identificando, quando for o caso, as causas de problemas verificados que podem estar ligados à intermitência (se de produção, se operacional, se relacionada à disponibilidade de energia elétrica, se de gestão da demanda, entre outros);	Dada a irregularidade do abastecimento da sede, alguns moradores compram a água para consumo. Foi relatado que moradores já ficaram mais de uma semana sem água.	Em Sertãozinho de Cima, o abastecimento é feito em horários específicos (abre de manhã, fecha à tarde/noite), resultando em casas que ficam dias sem água, dependendo da linha e do lado da rua. Em Sertãozinho de Baixo, já houve rodízio, mas não é recorrente.
Desabastecimento ou abastecimento irregular em decorrência de escassez do recurso hídrico, do nível de desperdício no consumo, do nível de perdas provocadas pelo prestador de serviços, entre outros;	Foram apontados, durante os eventos setoriais, problemas por pressão baixa na rede, gerando desabastecimentos.	Em Sertãozinho de Cima, alguns trechos da rede a tubulação estão em cota inferior em relação às casas, dificultando a chegada da água. Tubulação adutora antiga é de apenas 40 mm, Em Sertãozinho de Baixo, foi relatado que a tubulação quebra com frequência (entretanto o reparo é rápido, cerca de 1 dia)
Áreas não atendidas pelo serviço público de abastecimento de água, identificando e mapeando quais são essas áreas e qual a população afetada, soluções informais (coletivos e individuais) encontradas pela população para suprir a necessidade de consumo, a exemplo de uso de poços, busca por água em outros locais implicando em transporte e armazenamento indevidos, entre outros;	Não identificado e/ou informado.	Não identificado e/ou informado.

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Uso de poços rasos em áreas urbanas sem controle sobre a qualidade da água, onde é comum a coexistência desses poços com fossas no mesmo terreno e sem as condições de segurança para evitar contaminação;	Não identificado e/ou informado.	Na zona rural, parcela significativa dos moradores é abastecida por poços rasos, localmente conhecidos como cacimbas, condição que evidencia importante vulnerabilidade sanitária. Essa fragilidade decorre tanto da ausência de monitoramento e controle da qualidade da água desses mananciais quanto do fato de que, em geral, a água captada por esses sistemas não é submetida a tratamento regular antes do consumo.
Ocorrência de doenças relacionadas com o consumo de água não potável e/ou com a indisponibilidade do serviço para determinadas comunidades.	Diarreia, Hipertensão, Arboviroses.	Moradores relatam que a falta de qualidade no tratamento em Sertãozinho de Cima, provoca frequentes irritações de pele e sintomas intestinais que podem estar relacionados a falta de qualidade da água.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

De forma geral, os principais desafios identificados são problemas estruturais nas unidades dos SAA, falta de tratamento, a intermitência no fornecimento de água e dúvidas referente a qualidade da água distribuída. Além disso, a ocorrência de doenças como diarreia, esquistossomose, hipertensão e arboviroses pode estar associada diretamente ao consumo de água não potável e a falta de acesso regular ao serviço de água em algumas comunidades, fazendo com a população recorra ao armazenamento, por vezes inadequado, e compra de água potável para consumo.

7.8 CONSUMO E DEMANDA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A análise do consumo e demanda de abastecimento de água é fundamental para saber se atualmente existe déficit com relação ao volume de água disponibilizada para o consumo humano ou em relação ao volume que seria necessário para atender a toda a população (Brasil, 2018).

Possibilita, também, analisar esse déficit considerando a capacidade atual dos sistemas, envolvendo as áreas urbana e rural e na perspectiva da universalização. São informações que certamente viabilizam a gestão da demanda, instrumento relevante para a integridade dos recursos hídricos e a redução de perdas no sistema (Brasil, 2018).

A gestão de demanda, por sua vez, inclui conhecer os diversos tipos de consumidores, que além do consumo humano, pode-se citar o consumo animal, industrial, agricultura, mineração, entre outras.

7.8.1 Consumos de água

A estrutura de consumo do abastecimento de água em Maraial - PE é caracterizada pelos dados como ligações, economias, volumes, consumo per capita, entre outros, disponibilizados diretamente pela Prestadora (COMPESA) ou coletados no SNIS ou SINISA. Já os dados de consumo das soluções alternativas de abastecimento de água, de responsabilidade da Gestão Municipal, são inexistentes, uma vez que não é realizado qualquer tipo de monitoramento

7.8.1.1 Economias, ligações e medidores

Os prestadores dos serviços de água e esgoto, utilizam o termo economia como unidade de consumo independente para efeito de faturamento. Já as ligações de água não são independentes, no caso de mais de 1 (um) apartamento, casa e/ou sala comercial por imóvel, executa-se apenas 1 (uma) ligação de água que serve todas as unidades de consumo.

Acrescenta-se que as ligações de água constituem a infraestrutura de tubulação, medição e conexões que estabelecem uma comunicação hidráulica entre as instalações do prestador de serviços de saneamento e a instalação do consumidor de água (TSUTIYA, 2014). Em lugares que as medições de água são feitas coletivamente, as economias podem ser consideradas iguais ao número de cada família residente do local, por isso que pode haver quantidades de economias maiores que a quantidade de ligações.

A Tabela 83 mostra a série histórica de ligações de água em Maraial - PE, a partir da qual é possível perceber que ao longo dos últimos anos tem ocorrido um aumento da quantidade de ligações totais e ativas.

Tabela 83 – Série histórica das ligações de água do SAA entre os anos de 2019 a 2023 – Maraial - PE

Ano	AG021 e (GTA0003+GTA0005) - Quantidade de ligações totais de água	AG002 e GTA0003 - Quantidade de ligações ativas de água	AG004 e GTA0004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas
2019	1.855	1.393	1.301
2020	1.871	1.416	1.308
2021	1.880	1.430	1.309
2022	2.028	1.442	1.321
2023	2.030	1.445	1.325

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Observa-se que em 2019, o município contava com 1.855 ligações totais de água, das quais 1.393 (75,1%) estavam ativas e 1.301 das ligações ativas eram micromedidas, o que indicava uma proporção de medição individualizada de 93,4%.

De 2019 até 2023 houve crescimento contínuo do número de ligações totais, em uma média de 2,3% ao ano.

Em 2023, existiam 2.030 ligações totais, 1.445 ativas e 1.325 micromedidas. Cerca de 71,2% das ligações são ativas, e dessas, cerca de 91,7% são ligações micromedidas. Essas porcentagens altas revelam eficiência operacional no monitoramento e tarifação do consumo de água.

Não foram disponibilizados dados mais recentes referentes às ligações de água no município de Maraial – PE nas categorias que se referem tanto ao tipo de ligação (ativa, inativa, suprimida) quanto ao modo de medição (com ou sem hidrômetro), além de detalhes sobre leitura e faturamento.

O déficit de informações sobre ligações interfere no planejamento e monitoramento da prestação de serviço de abastecimento de água, bem como impede que se obtenha nitidez a respeito da eficiência da COMPESA na expansão do acesso à água e na oferta de um serviço de qualidade.

A Tabela 84 apresenta a série histórica de economias de água do SAA de Maraial - PE. Os dados evidenciam um crescimento constante das economias de água ativas entre 2019 e 2023, tanto no total quanto nas residenciais, com uma taxa média de crescimento aproximado de 0,9% ao ano. Paralelamente, observa-se uma cobertura significativa da micromedição, em patamar superior a 91% em todos os anos.

A progressão gradual da micromedição também demonstra o fortalecimento da infraestrutura e da gestão do sistema de abastecimento local, com ênfase em políticas de medição individual, transparência tarifária e redução de perdas.

Tabela 84 – Série histórica das economias de água do SAA entre os anos de 2019 e 2023 – Maraial - PE

Ano	AG003 e (GTA0008+GTA0015) - Quantidade de economias ativas de água	AG014 e GTA0010 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas	AG013 e (GTA0009+GTA0016) - Quantidade de economias residenciais ativas de água	AG022 e GTA0011 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas
2019	1.400	1.308	1.333	1.244
2020	1.423	1.315	1.357	1.252
2021	1.437	1.316	1.371	1.251
2022	1.449	1.328	1.384	1.264
2023	1.452	1.332	1.386	1.267

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Em pontos específicos do sistema de água, precisam ser instalados dispositivos que possibilitam o monitoramento das vazões de chegada e de saída (distribuição), permitindo, também, realizar pesquisas de vazamentos não visíveis na rede de distribuição por meio de macromedidores e micromedidores (hidrômetros).

A Tabela 85 apresenta os índices de macromedição e de hidrometração do sistema no período de 2019 a 2023. Esses indicadores são fundamentais para avaliar o grau de controle operacional do sistema de abastecimento de água, tanto no nível individual (consumidor) quanto no sistema como um todo (produção e distribuição).

Tabela 85 – Índices de hidrometração e macromedição do SAA entre os anos de 2019 e 2023 – Maraial - PE

Ano	IN009_AE e IAG1003 – Índice de hidrometração (%)	IN011_AE e IAG2003 – Índice de macromedição (%)
2019	93,7	100,0
2020	92,9	96,1
2021	92,0	96,1
2022	91,6	92,8
2023	91,7	59,0

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Os dados evidenciam que o SAA Maraial apresenta elevada cobertura de hidrometração ao longo dos cinco anos analisados, com percentuais sempre superiores a 91%. Quanto ao índice de macromedição, observa-se também um patamar elevado entre 2019 e 2022, com valores entre 92,8% e 100,0%. Contudo, em 2023, o indicador cai abruptamente para 59,0%, destoando de forma significativa da série histórica. Esse resultado, por estar muito abaixo dos demais anos, pode indicar uma inconsistência no preenchimento ou registro dos dados, sendo recomendável sua verificação.

Com relação as economias e ligações existentes na área rural não foi possível realizar tal estimativa devido a limitação de dados disponíveis.

7.8.1.2 Volumes de água

A Tabela 86 apresenta os volumes de água produzida e tratada no período de 2019 a 2023. Em relação ao volume consumido, observa-se relativa estabilidade entre 2019 e 2020, redução em 2021 e elevação em 2022 e 2023, variando de 120,6 mil m³ a 175,2 mil m³ no período. Já o volume faturado apresenta aumento de 2019 para 2020, seguido de redução gradual até 2023, oscilando entre 175,8 mil m³ e 193,2 mil m³.

Em 2023, o volume de água produzido foi de 314,7 mil m³ no ano, correspondente a 26,23 mil m³ por mês. O volume de água tratada em ETA também foi de 314,7 mil m³ no ano, não havendo diferença registrada entre produção e tratamento. O volume de água consumido foi de 175,2 mil m³ no ano, média de 14,6 mil m³ por mês, correspondente a 55,7% do volume produzido. O volume de serviço foi de 2,9 mil m³ no ano, com média de 0,24 mil m³ por mês.

Tabela 86 – Volumes de água (1.000 m³/ano) do SAA entre os anos de 2019 e 2023 - Maraial – PE

Ano	AG006 e GTA1001- Volume de água produzido	AG007 e GTA1002 - Volume de água tratada em ETAs	AG018 e GTA1009 - Volume de água tratada importado	AG010 e GTA1211 - Volume de água consumido	AG011 e GTA1221 - Volume de água faturado	AG024 e GTA1204 - Volume de serviço
2019	290,9	290,9	NI	129,6	190,5	12,9
2020	306,4	306,4	NI	130,1	193,2	25,7
2021	308,4	308,4	NI	120,6	178,4	5,2
2022	301,4	301,4	NI	164,9	176,8	3,7
2023	314,7	314,7	NI	175,2	175,8	2,9

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Não foram disponibilizadas informações referentes ao volume de água captado, aduzido, tratado e utilizado em atividades operacionais em Maraial – PE. Novamente, A indisponibilidade ou inexistência desses dados evidencia a necessidade de aprimorar o monitoramento da eficiência do sistema, uma vez que sua ausência dificulta o diagnóstico operacional e pode comprometer a melhoria da qualidade dos serviços prestados.

Da mesma forma, constatou-se a indisponibilidade, por parte do SAA de Maraial – BA, das informações referentes aos volumes de água.

Por fim, não foram disponibilizados dados consolidados sobre os volumes de água consumida e faturada por categoria de usuário, nem o detalhamento da quantidade de economias e dos respectivos volumes por categoria. Em razão dessa ausência de informações, não é possível comparar os volumes consumidos entre as diferentes categorias, nem analisar a relação entre os volumes consumido e faturado, o que dificulta a identificação de eventuais falhas no sistema.

Analisando os consumos per capita e por economia (Tabela 87) é possível constatar que em 2023 foi registrado um consumo médio micromedido por economia igual a 10 m³/mês.economia e o consumo médio per capita igual a 119,1 L/hab.dia. Considerando os anos de 2019 a 2023, verifica-se um aumento de aproximadamente 69% no consumo médio per capita de água, que passou de de 70,6 L/hab.dia para 119,1 (L/hab.dia), embora a série apresente redução até 2021 e elevação nos dois anos seguintes.

Tabela 87 – Série histórica dos consumos médios per capita e por economia entre os anos de 2019 e 2023

Ano	IN014_AE e IAG2004 - Consumo micromedido por economia (m³/mês.econ.)	IN022_AE e IAG2006 - Consumo médio per capita de água (L/hab.dia)
2019	7,6	70,6
2020	7,4	69,9
2021	7,0	63,9
2022	9,4	86,6
2023	10,0	119,1

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

A diferença entre os volumes de água consumido ou faturado em relação ao produzido, discutidos anteriormente, está associada às perdas de água no sistema. Na Tabela 88 são apresentados os índices de perdas médios durante o período de 2019 a 2023. Verifica-se que o índice de perdas no faturamento oscilou ao longo da série histórica, alcançando em 2023 o valor de 44,1%, o mais elevado do período. Já o índice de perdas na distribuição manteve-se em torno de 53% em 2019 e 2020, elevou-se para 60,2% em 2021 e, embora tenha apresentado redução nos anos seguintes, permaneceu em patamar elevado, com 44,6% em 2022 e 42,2% em 2023. Esses resultados se mantêm acima da meta estabelecida pelo Plansab para a região Nordeste, de 33,0% até 2033, evidenciando desempenho insatisfatório do sistema nesse aspecto.

Tabela 88 – Índices de perdas no SAA de Maraial – PE entres os anos de 2019 e 2023

Ano	IN013_AE e IAG2012 - Índice de perdas faturamento (%)	IN049_AE e IAG2013 - Índice de perdas na distribuição (%)
2019	31,5	53,4
2020	31,2	53,7
2021	41,2	60,2
2022	40,6	44,6
2023	44,1	42,2

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

7.8.2 Consumos de água nas soluções alternativas de abastecimento

Os dados de consumo das soluções alternativas de abastecimento de água, de responsabilidade da Gestão Municipal, são inexistentes, uma vez que não é realizado qualquer tipo de monitoramento.

7.8.3 Demanda de abastecimento de água

A estimativa da demanda leva em consideração a população do município, o consumo per capita de água praticados, os tipos de atividades praticadas no município e suas especificidades. O Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil, que contemplou a definição de métodos, a construção de bases de dados e a produção, armazenamento e disponibilização de resultados de estimativas de usos consuntivos da água para todos os municípios brasileiros (ANA, 2024).

Nos tópicos a seguir, será apresentada uma análise dessas demandas para o município de Maraial - PE com base nos indicadores definidos no estudo citado e em outras referências.

7.8.3.1 Abastecimento humano

A metodologia utilizada para estimar a demanda do abastecimento humano urbano e rural abrangeu as seguintes considerações:

- Adotou-se o valor de população total estimada pelo IBGE para o ano de 2025 no município de Maraial – PE igual a 9.322 habitantes.
- Os índices de população urbana e rural obtidos com base nos dados do Censo Demográfico de 2022, para estimativa da população urbana e rural em 2025. Para Maraial – PE, a população urbana correspondia a 73,92% e a rural a 26,08% do total.
- Consumo per capita informado pela COMPESA igual a 119,05 L/hab.dia adotado para a área urbana;
- Consumo per capita para a área rural de 100 L/hab.dia.

A Tabela **89** apresenta a estimativa de demanda de água para consumo humano da área urbana e da área rural do município de Maraial – PE para o ano de 2025. São necessários cerca de 1.063 m³ de água por dia para abastecer toda a população do município. No ano, esta demanda é correspondente a quase 388.168 m³ de água, valor acima do volume produzido no SAA de Maraial – PE em 2023, que foi de 314.700 m³ (Tabela 86), o que indica que a demanda não é totalmente suprida pela produção do sistema.

Tabela 89 – Estimativa da demanda para o abastecimento humano nas áreas urbana e rural de Maraial – PE

Área	População em 2022 (hab.)	População estimada para 2025 (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda (m³/dia)	Demanda (m³/mês)	Demanda (m³/ano)
Urbana	6.918	6.891	119,05	820	24.611	299.436

Área	População em 2022 (hab.)	População estimada para 2025 (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Demanda (m³/dia)	Demanda (m³/mês)	Demanda (m³/ano)
Rural	2.441	2.431	100,00	243	7.293	88.732
Total	9.359	9.322	-	1.063	31.904	388.168

Fonte: Adaptado de IBGE (2022; 2025).

Salienta-se que a comparação feita anteriormente não leva em consideração as perdas de água na produção, volume de serviço e perdas no sistema de distribuição, que são inerentes ao sistema produtivo e de distribuição.

7.8.3.2 Dessedentação animal

Para estimar a demanda da dessedentação animal foi utilizado o efetivo de rebanhos por município, publicados pelo IBGE, por meio da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), ano 2024. Outra variável utilizada foi o consumo por cabeça, de cada tipo de rebanho, mesmos valores adotados pela ANA (2024). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela **90**.

Tabela 90 – Demanda de dessedentação animal do município de Maraial – PE

Rebanho	Cabeças	Demanda (L/cabeça.dia)	Demanda (L/dia)	Demanda (m³/dia)	Demanda (m³/mês)	Demanda (m³/ano)
Bovino	10.380	50	519.000,00	519,00	15.570,00	186.840,00
Equino	240	40	9.600,00	9,60	288,00	3.456,00
Suíno - total	256	12,5	3.200,00	3,20	96,00	1.152,00
Caprino	250	10	2.500,00	2,50	75,00	900,00
Ovino	477	10	4.770,00	4,77	143,10	1.717,20
Galináceos - total	1375	0,18	247,50	0,25	7,43	89,10
Total	12.978	122,68	539.317,50	539,32	16.179,53	194.154,30

Fonte: Adaptado de IBGE/PPM (2024) e ANA (2024).

Em resumo, a demanda de água estimada para dessedentação animal em Maraial – PE é de 539,32 m³ por dia, o equivalente a 194154,30 m³ por ano. Observa-se que a maior demanda é para a criação de bovinos, que consomem 96,23% do total estimado.

7.8.3.3 Irrigação

O cálculo da demanda de irrigação em Maraial – PE levou em consideração a metodologia definida pela ANA, por meio da Portaria nº 1.939, de 30 de outubro de 2017, que dispõe sobre o processamento de outorgas eletrônicas e de direito de uso de recursos hídricos. A resolução define, em seu Anexo I, as expressões utilizadas no cálculo da evapotranspiração da cultura (ETc), da necessidade de irrigação líquida (NIL), da necessidade de irrigação bruta (NIB) e do volume mensal (Vmn) (ANA, 2017).

A estimativa dos parâmetros envolvidos em cada expressão, levou em consideração os valores fixados no Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos da Agência Nacional de Águas (ANA, 2013).

A Tabela **91** mostra os dados de temperatura (T), precipitação mensal (P) e evapotranspiração potencial (ETP) foram obtidos no INMET, série histórica do período de 2009 a 2024, da estação localizada no município de Palmares – PE, escolhido por sua proximidade com Maraial.

Tabela 91 – Dados climáticos da estação de Palmares referente ao período de 2009 a 2024

Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Médias
T (ºC)	27,60	27,73	28,20	27,84	26,82	25,21	24,07	24,16	25,13	26,72	27,28	27,97	26,56
P (mm)	53,97	98,84	61,29	165,22	201,85	179,93	156,37	88,75	56,55	35,72	27,88	38,85	97,10
ETo	139,04	126,60	138,35	114,49	87,65	84,83	85,54	101,43	113,89	131,74	138,53	140,44	116,88

Fonte: Adaptado de INMET (2025).

A área cultivada foi obtida a partir de dados publicados pela pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE, referente ao ano 2019. O ciclo de cultivo de cada cultura e o mês de cultivo, foram obtidos, principalmente nas publicações da Embrapa. A eficiência média para os métodos de irrigação, foi adotado conforme a Resolução da ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004, que dispõe sobre os procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, como sendo de 80% (aspersão convencional). A seguir (Tabela **92** a Tabela **97**), os resultados obtidos para as culturas mais representativas no município de Maraial – PE (ANA, 2004).

Tabela 92 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de banana no município de Maraial – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	53,97	22,38	21,58	139,04	1,10	152,94	131,36	80	164,20	31	36124,38
Fev	98,84	55,07	50,22	126,60	1,10	139,26	89,04	80	111,30	28	24485,03
Mar	61,29	26,77	25,63	138,35	1,10	152,19	126,56	80	158,20	31	34803,82
Abr	165,22	108,18	89,45	114,49	1,10	125,94	36,49	80	45,61	30	10034,53
Mai	201,85	137,48	107,24	87,65	1,10	96,42	0,00	80	0,00	31	0,00
Jun	179,93	119,94	96,93	84,83	1,10	93,31	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	156,37	101,10	84,74	85,54	1,10	94,09	9,35	80	11,69	31	2570,97
Ago	88,75	47,00	43,47	101,43	1,10	111,57	68,11	80	85,13	31	18729,52
Set	56,55	23,93	23,01	113,89	1,10	125,28	102,26	80	127,83	30	28121,87
Out	35,72	11,43	11,22	131,74	1,10	144,92	133,70	80	167,12	31	36766,33
Nov	27,88	6,73	6,66	138,53	1,10	152,38	145,72	80	182,15	30	40073,71
Dez	38,85	13,31	13,03	140,44	1,10	154,49	141,46	80	176,83	31	38901,78
Demanda anual (m³/ano)											270.611,93
Demanda (L/s)											8,58

*Duração do ciclo da banana: 12,67 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 93 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de cana-de-açúcar no município de Maraial – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	53,97	22,38	21,58	139,04	1,00	139,04	117,46	80	146,82	31	1321397,66
Fev	98,84	55,07	50,22	126,60	1,00	126,60	76,38	80	95,47	28	859239,57
Mar	61,29	26,77	25,63	138,35	1,00	138,35	112,72	80	140,91	31	1268147,50
Abr	165,22	108,18	89,45	114,49	1,00	114,49	25,04	80	31,30	30	281699,11
Mai	201,85	137,48	107,24	87,65	1,00	87,65	0,00	80	0,00	31	0,00
Jun	179,93	119,94	96,93	84,83	1,00	84,83	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	156,37	101,10	84,74	85,54	1,00	85,54	0,80	80	0,99	31	8945,19
Ago	88,75	47,00	43,47	101,43	1,00	101,43	57,96	80	72,46	31	652099,08
Set	56,55	23,93	23,01	113,89	1,00	113,89	90,87	80	113,59	30	1022317,74
Out	35,72	11,43	11,22	131,74	1,00	131,74	120,52	80	150,65	31	1355865,02
Nov	27,88	6,73	6,66	138,53	1,00	138,53	131,87	80	164,84	30	1483537,81
Dez	38,85	13,31	13,03	140,44	1,00	140,44	127,42	80	159,27	31	1433437,68
Demanda anual (m³/ano)											9.686.686,37
Demanda (L/s)											307,12

*Duração do ciclo da cana de açúcar: 12 a 18 meses

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 94 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de mandioca no município de Maraial – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	53,97	22,38	21,58	139,04	0,80	111,23	89,65	80	112,06	31	12326,87
Fev	98,84	55,07	50,22	126,60	0,80	101,28	51,06	80	63,82	28	7020,42
Mar	61,29	26,77	25,63	138,35	0,80	110,68	85,05	80	106,32	31	11694,92
Abr	165,22	108,18	89,45	114,49	0,80	91,59	2,14	80	2,68	30	294,44
Mai	201,85	137,48	107,24	87,65	0,80	70,12	0,00	80	0,00	31	0,00
Jun	179,93	119,94	96,93	84,83	0,80	67,86	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	156,37	101,10	84,74	85,54	0,80	68,43	0,00	80	0,00	31	0,00
Ago	88,75	47,00	43,47	101,43	0,80	81,14	37,68	80	47,10	31	5180,78
Set	56,55	23,93	23,01	113,89	0,80	91,11	68,10	80	85,12	30	9363,12
Out	35,72	11,43	11,22	131,74	0,80	105,40	94,17	80	117,72	31	12948,72
Nov	27,88	6,73	6,66	138,53	0,80	110,82	104,16	80	130,21	30	14322,67
Dez	38,85	13,31	13,03	140,44	0,80	112,35	99,33	80	124,16	31	13657,61
Demanda anual (m³/ano)											86.809,54
Demanda (L/s)											2,75

*Duração do ciclo da mandioca: 12 meses

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 95 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de abacaxi no município de Maraial – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	53,97	22,38	21,58	139,04	0,80	111,23	89,65	80	112,06	31	12326,87
Fev	98,84	55,07	50,22	126,60	0,80	101,28	51,06	80	63,82	28	7020,42
Mar	61,29	26,77	25,63	138,35	0,80	110,68	85,05	80	106,32	31	11694,92
Abr	165,22	108,18	89,45	114,49	0,80	91,59	2,14	80	2,68	30	294,44
Mai	201,85	137,48	107,24	87,65	0,80	70,12	0,00	80	0,00	31	0,00
Jun	179,93	119,94	96,93	84,83	0,80	67,86	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	156,37	101,10	84,74	85,54	0,80	68,43	0,00	80	0,00	31	0,00
Ago	88,75	47,00	43,47	101,43	0,80	81,14	37,68	80	47,10	31	5180,78
Set	56,55	23,93	23,01	113,89	0,80	91,11	68,10	80	85,12	30	9363,12
Out	35,72	11,43	11,22	131,74	0,80	105,40	94,17	80	117,72	31	12948,72
Nov	27,88	6,73	6,66	138,53	0,80	110,82	104,16	80	130,21	30	14322,67
Dez	38,85	13,31	13,03	140,44	0,80	112,35	99,33	80	124,16	31	13657,61
Demanda anual (m³/ano)											86.809,54
Demanda (L/s)											2,75

*Duração do ciclo do abacaxi: 18 a 24 meses

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 96 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de açaí no município de Maraial – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	53,97	22,38	21,58	139,04	0,90	125,13	103,55	80	129,44	31	5177,69
Fev	98,84	55,07	50,22	126,60	0,90	113,94	63,72	80	79,65	28	3185,86
Mar	61,29	26,77	25,63	138,35	0,90	124,52	98,89	80	123,61	31	4944,45
Abr	165,22	108,18	89,45	114,49	0,90	103,04	13,59	80	16,99	30	679,53
Mai	201,85	137,48	107,24	87,65	0,90	78,89	0,00	80	0,00	31	0,00
Jun	179,93	119,94	96,93	84,83	0,90	76,34	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	156,37	101,10	84,74	85,54	0,90	76,98	0,00	80	0,00	31	0,00
Ago	88,75	47,00	43,47	101,43	0,90	91,29	47,82	80	59,78	31	2391,07
Set	56,55	23,93	23,01	113,89	0,90	102,50	79,48	80	99,36	30	3974,20
Out	35,72	11,43	11,22	131,74	0,90	118,57	107,35	80	134,18	31	5367,35
Nov	27,88	6,73	6,66	138,53	0,90	124,67	118,02	80	147,52	30	5900,87
Dez	38,85	13,31	13,03	140,44	0,90	126,40	113,37	80	141,72	31	5668,62
Demanda anual (m³/ano)											37.289,64
Demanda (L/s)											1,18

*Cultura perene.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Tabela 97 – Estimativa de demanda hídrica para o cultivo de maracujá no município de Maraial – PE

Mês	Tm - Precipitação total (mm/mês)	Pmp (precipitação mensal provável) - mm/mês	Pp% (precipitação provável efetiva) - mm/mês	Eto (mm/mês)	Kc	Etc (mm/mês)	NIL (mm/mês)	Ei (%)	NIB (mm/mês)	N° de dias no mês	Vol. médio mensal (m³/mês)
Jan	53,97	22,38	21,58	139,04	0,80	111,23	89,65	80	112,06	31	4482,50
Fev	98,84	55,07	50,22	126,60	0,80	101,28	51,06	80	63,82	28	2552,88
Mar	61,29	26,77	25,63	138,35	0,80	110,68	85,05	80	106,32	31	4252,70
Abr	165,22	108,18	89,45	114,49	0,80	91,59	2,14	80	2,68	30	107,07
Mai	201,85	137,48	107,24	87,65	0,80	70,12	0,00	80	0,00	31	0,00
Jun	179,93	119,94	96,93	84,83	0,80	67,86	0,00	80	0,00	30	0,00
Jul	156,37	101,10	84,74	85,54	0,80	68,43	0,00	80	0,00	31	0,00
Ago	88,75	47,00	43,47	101,43	0,80	81,14	37,68	80	47,10	31	1883,92
Set	56,55	23,93	23,01	113,89	0,80	91,11	68,10	80	85,12	30	3404,77
Out	35,72	11,43	11,22	131,74	0,80	105,40	94,17	80	117,72	31	4708,62
Nov	27,88	6,73	6,66	138,53	0,80	110,82	104,16	80	130,21	30	5208,25
Dez	38,85	13,31	13,03	140,44	0,80	112,35	99,33	80	124,16	31	4966,40
Demanda anual (m³/ano)											31.567,11
Demanda (L/s)											1,00

*Duração do ciclo do maracujá: 6 a 9 meses.

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Dessa forma, a Tabela **98** apresenta os volumes demandados à irrigação de cada cultura praticada no município de Maraial – PE, totalizando 10.199.774,14 metros cúbicos de água por ano, uma vazão de 323,2 L/s.

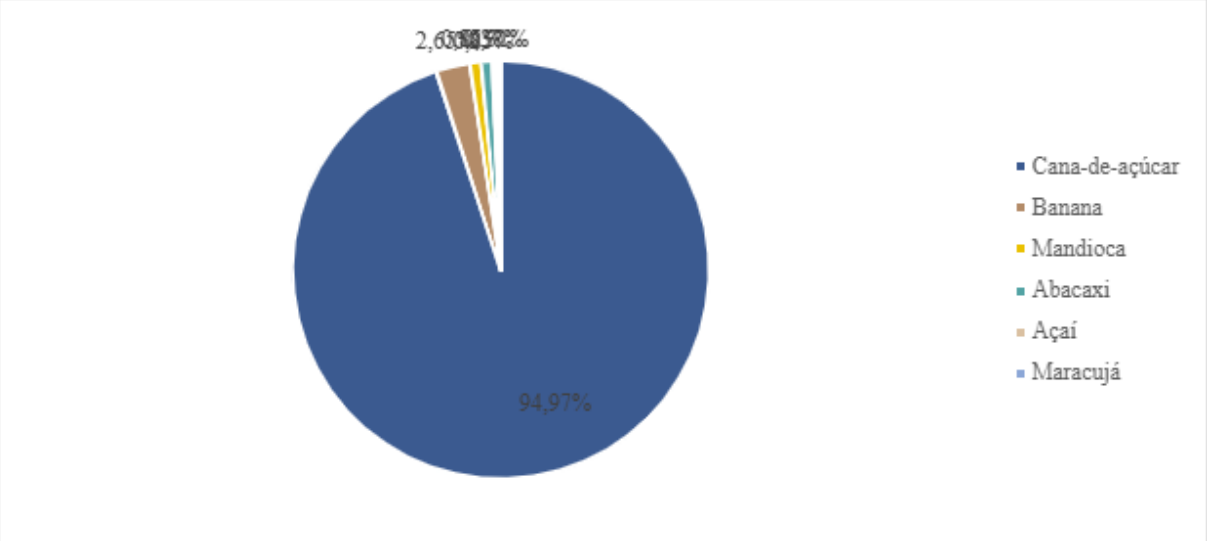
Tabela 98 – Demanda hídrica para irrigação no município de Maraial – PE

Cultura	Área	Demanda		
	(ha)	(m³/ano)	(m³/mês)	(m³/s)
Cana-de-açúcar	900,00	9.686.686,37	807.223,86	0,311
Banana	22,00	270.611,93	22.550,99	0,009
Mandioca	11,00	86.809,54	7.234,13	0,003
Abacaxi	11,00	86.809,54	7.234,13	0,003
Açaí	4,00	37.289,64	3.107,47	0,001
Maracujá	4,00	31.567,11	2.630,59	0,001
TOTAL	952,00	10199774,14	849981,18	0,328

Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

Nota-se que 94,97% desse valor é referente ao cultivo de cana-de-açúcar, como mostra o gráfico da Figura **89**. As culturas da banana (2,65%), mandioca (0,85%), abacaxi (0,85%), açaí (0,37%) e maracujá (0,31%) são as culturas que exercem uma demanda hídrica menor.

Figura 89 – Parcela de cada cultura na demanda anual de água em Maraial – PE



Fonte: Adaptado de ANA (2016); IBGE/PAM (2023).

7.8.3.4 Indústrias

Segundo dados de ligações ativas fornecidos pela COMPESA referente ao ano de 2025, não existe ligação do tipo industrial administrada pela prestadora.

7.8.3.4.1 Mineração

Segundo a Agência Nacional de Mineração (ANM) não há produção mineral no município de Maraial.

7.8.4 Comparação do consumo de água em relação à demanda

A Tabela **99** apresenta o resumo dos volumes ofertado e demandado para cada um dos tipos de consumo descritos anteriormente. A partir da análise dos resultados é possível perceber que o município Maraial – PE demanda cerca de 10,8 milhões de metros cúbicos de água por ano, em média 0,90 milhão de metros cúbicos por mês, destinados ao abastecimento humano e ao desenvolvimento de atividades produtivas, com destaque para a irrigação, que representa a maior parcela dessa demanda.

Ressalta-se que o volume efetivamente ofertado no município não é conhecido com precisão, o que limita a estimativa consistente do déficit hídrico. Ainda assim, os dados disponíveis permitem inferir que a oferta hídrica local é insuficiente para o atendimento pleno das demandas identificadas, situação que tende a se intensificar nos períodos de estiagem.

Tabela 99 – Resumo da oferta e demanda de água em Maraial – PE por categoria de consumo

Tipo de consumo	Volume ofertado (m³/ano)	Volume demandado (m³/ano)
Humano (Prestadora)	314.700	388.168
Humano (soluções coletivas)	--	
Humano (cisternas)	--	
Dessedentação animal	--	194.154,30
Irrigação (outras)	--	10.199.774,14
Irrigação (cisterna)	--	
Indústria	--	--
Mineração	--	--
TOTAL	314.700	10.782.096

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Por fim, vale acrescentar que o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) base para disponibilização das informações sobre águas no Brasil, de responsabilidade da ANA, publicou a estimativa de demanda de água para todo o País. Consultando a plataforma, obteve-se os resultados apresentados na Tabela 100 referente a retirada de água no ano de 2020 para o município de Maraial – PE.

Tabela 100 – Comparação entre as demandas estimadas e as publicadas no SNIRH

Tipos de uso	Demanda Estimada pelo PMSB		SNIRH – 2020	
	m³/s	L/s	m³/s	L/s
Abastecimento Urbano	0,033	32,685	0,015	15,467
Abastecimento Rural	0,006	5,961	0,003	2,915
Indústria	0,000	0,000	0,000	0,228
Mineração	0,000	0,000	0,000	0,000
Dessedentação animal	0,006	6,242	0,000	0,499
Irrigação	0,328	327,925	0,065	64,897
TOTAL	0,373	372,813	0,084	84,006

Fonte: Adaptado de SNIRH (2020).

Comparando os dados estimados, nota-se que existe discrepância nos usos estimados nesse produto com os usos estimados pela ANA (2020), para praticamente todos os itens. No caso específico de irrigação tal fato pode ser justificado pela limitação de dados mais fidedignos para a estimativa, o que levou a realizar algumas considerações em cada estimativa. Além disso, vale destacar que os dados disponíveis no SNIRH se tratam de uma projeção, que leva em consideração um cenário de referência, que pode não ter se concretizado.

7.9 MANANCIAIS PARA ABASTECIMENTO FUTURO

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) em colaboração com os prestadores de serviço de abastecimento de água e de parceiros institucionais atualizaram e aprimoraram o Atlas Brasil, elaborando o Atlas Águas em 2021. O Atlas Água avalia todos os mananciais e sistemas de abastecimento urbano de água, indicando soluções para as demandas atuais e futuras para as 5.570 sedes urbanas brasileiras, considerando o ano de 2035, como horizonte de planejamento.

No que se refere a avaliação da segurança hídrica do abastecimento urbano, foram desenvolvidos quatro indicadores e dois sub-índices: a eficiência da produção (combinação dos

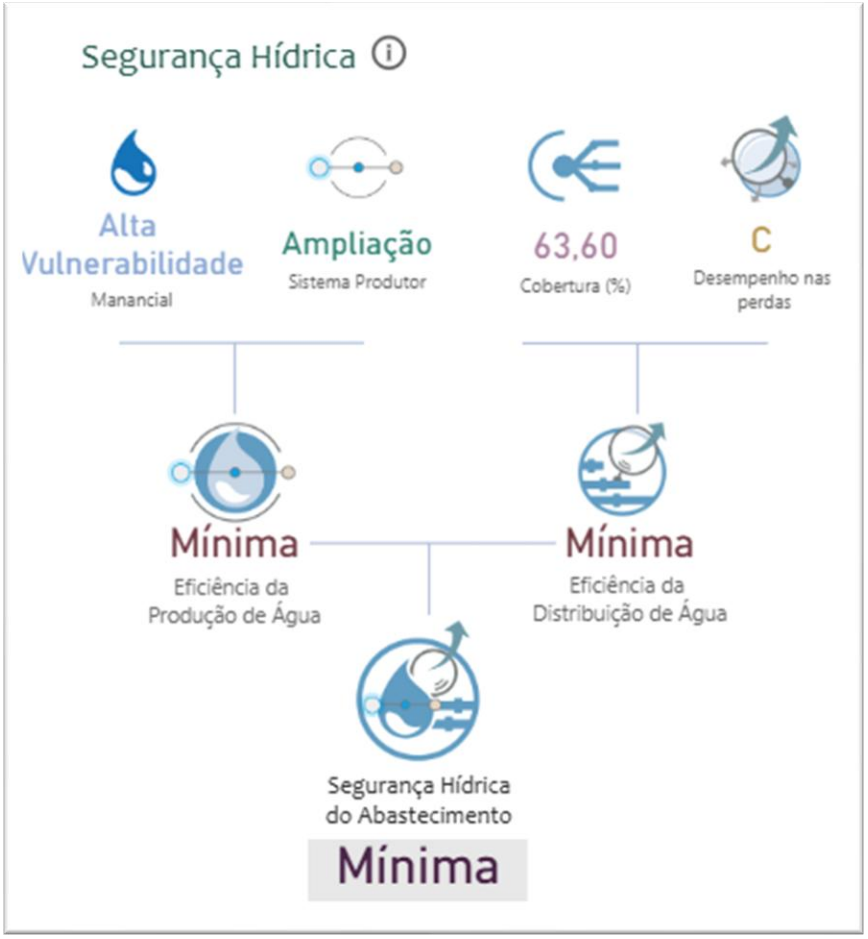
indicadores de vulnerabilidade do manancial e do sistema produtor) e a eficiência da distribuição (indicadores de cobertura com rede de distribuição e de desempenho técnico da infraestrutura para gerenciamento de perdas).

Na análise dos sistemas de abastecimento de água são analisados parâmetros como: Manancial, Sistema Produtor, Cobertura, Desempenho nas perdas, Eficiência da Produção de Água, Eficiência na Distribuição de Água e Segurança Hídrica do Abastecimento, tendo a escala de adequação descrita a seguir:

- Manancial – Manancial não Vulnerável, Manancial com Vulnerabilidade (Baixa, Média e Alta);
- Sistema Produtor – Satisfatório, Adequação do Sistema e Ampliação do Sistema;
- Cobertura - ≥ 97, 90 - 96,9%, 70 - 89,9%, 50 – 69,9%, <50%;
- Desempenho nas perdas – A1 (desempenho que está acima das metas estabelecidas ou muito próximo de alcançá-las), A2 (desempenho que ainda está dentro dos padrões de excelência, mas ligeiramente abaixo das metas mais ambiciosas), B (desempenho que está em conformidade com os padrões mínimos aceitáveis, mas com margem para melhorias), C e D (desempenho abaixo do aceitável, que requer atenção e investimentos para ser melhorado);
- Eficiência da Produção de Água – Mínima, Baixa, Média, Alta e Máxima;
- Eficiência na Distribuição de Água – Mínima, Baixa, Média, Alta e Máxima; e
- Segurança Hídrica do Abastecimento – Mínima, Baixa, Média, Alta e Máxima.

Na Figura 90 é apresentado o gráfico de segurança hídrica para o município de Maraial segundo o Atlas Águas, levando-se em consideração os parâmetros acima.

Figura 90 – Gráfico de segurança hídrica do município de Maraial – PE



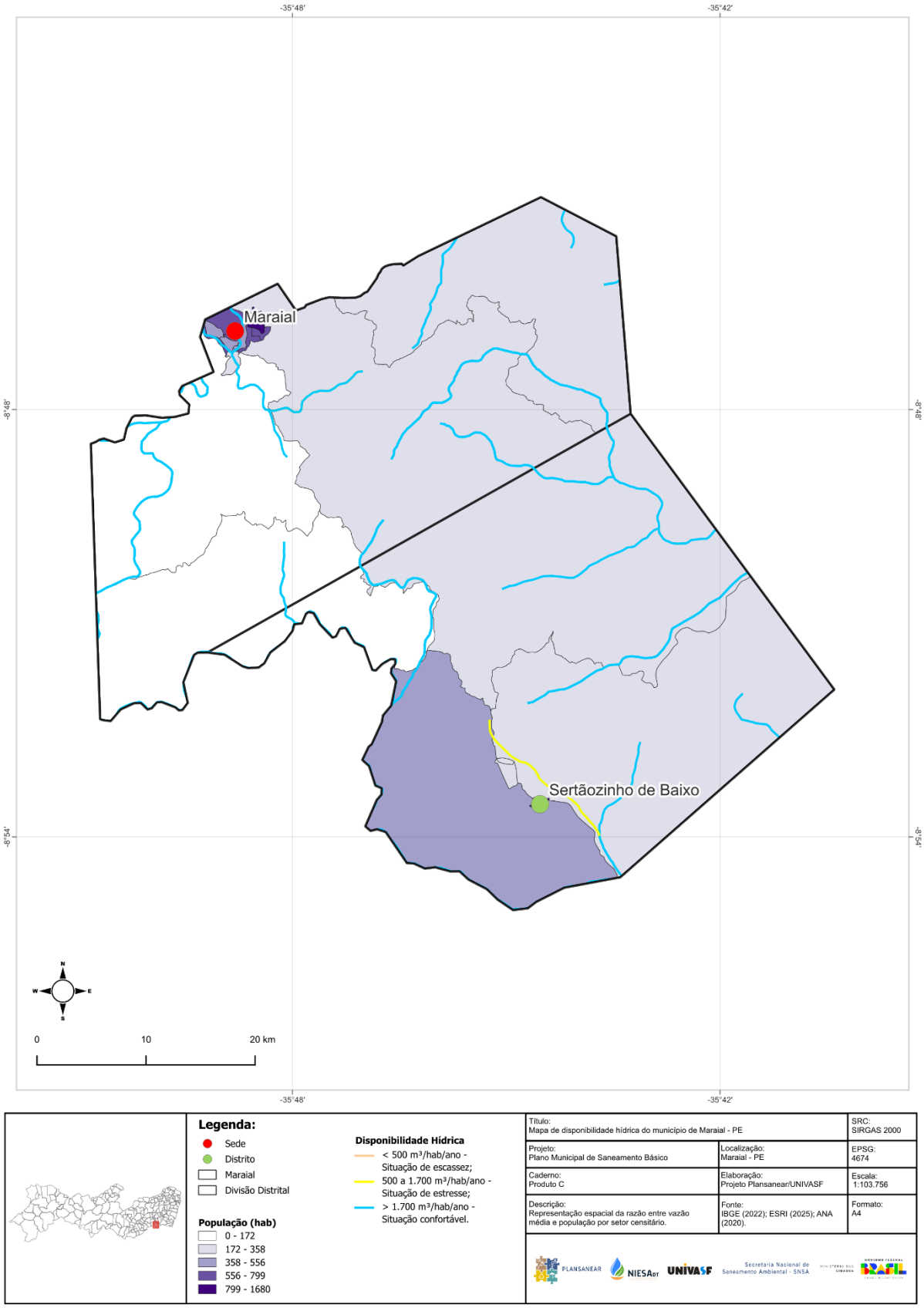
Fonte: ANA (2025).

Constata-se, portanto, que o sistema de abastecimento de água da Sede de Maraial – PE apresenta cobertura de 63,6% e utiliza manancial classificado como de "Alta Vulnerabilidade". Ademais, o sistema produtor demanda ampliação e ainda requer aprimoramentos no controle de perdas, cujo desempenho atual é classificado como "C", repercutindo negativamente na eficiência da produção e da distribuição de água, ambas enquadradas como "Mínima". Nesse contexto, a Segurança Hídrica do Abastecimento é classificada como "Mínima", evidenciando um cenário de elevada fragilidade e a necessidade de avanços operacionais e estruturais no sistema.

De acordo com o item 4.2.8, o município de Maraial – PE está integralmente inserido na Bacia Hidrográfica (BH) do Rio Una, tendo o Rio Juazeiro como principal curso d'água que atravessa seu território. Observa-se, ainda, que a Microbacia Hidrográfica do rio Una predomina na área municipal, abrangendo os principais afluentes do município (Rio Juazeiro, Rio Jiboia de Taquara e Riacho das Cobras). Ressalta-se que, segundo o Caderno de Recursos Hídricos constante em ANA (2005), essa microbacia enfrenta sérias dificuldades para atender

às demandas hídricas, sendo classificada como "**Muito Crítica**", uma vez que a relação entre a demanda e a disponibilidade de água supera 40%. Na Figura 91 pode ser observado o mapa de disponibilidade hídrica do município de Maraial – PE.

Figura 91 – Mapa de disponibilidade hídrica do município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Para a elaboração do mapa constante na Figura 91, analisou-se a razão entre a vazão média e a população. Utilizada para expressar a disponibilidade de recursos hídricos em grandes áreas, a vazão média por habitante é expressa pelo quociente entre a vazão média e a população (m³/hab/ano). Este indicador não reflete a real disponibilidade hídrica, ou seja, a efetiva quantidade de água disponível para uso, uma vez que a vazão média não está disponível em todas as circunstâncias. A classificação adotada é adaptada de publicações das Nações Unidas para traçar o quadro mundial (UNESCO 2003; Alcamo et al. 2000):

- Situação de escassez - < 500m³/hab./ano;
- Situação de estresse – 500 a 1.700m³/hab./ano; e
- Situação confortável - > 1.700m³/hab./ano.

Constata-se que a maior parte dos mananciais do município se encontra em condição confortável, indicando disponibilidade hídrica relativamente favorável no contexto local. Observa-se, contudo, a ocorrência pontual de manancial em situação de estresse hídrico, o que sinaliza a necessidade de atenção quanto à gestão dos recursos hídricos. Embora o município apresente quadro geral mais estável, é importante considerar que fatores como a variabilidade climática, os períodos de estiagem característicos da região Nordeste, o aumento da demanda por água e a pressão decorrente das atividades econômicas podem, ao longo do tempo, comprometer a segurança hídrica. Nesse sentido, recomenda-se a adoção de medidas contínuas de monitoramento e conservação, de modo a preservar a disponibilidade e a qualidade da água no município.

Atualmente, o município de Maraial – PE é predominantemente abastecido por captação em manancial superficial, principalmente através da barragem Perseverança. O município tem seu abastecimento de água isolado e ocorre por meio da ETA Maraial.

Além disso, o município de Maraial – PE depende também de águas subterrâneas para o abastecimento, especialmente no meio rural, onde existem poços cadastrados pela CPRM. Segundo dados do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS), existem 41 poços cadastrados no município. No entanto, esse número pode ser ainda maior, uma vez que muitos poços particulares não estão registrados na base oficial.

A utilização das águas subterrâneas para abastecimento em Maraial – PE é uma importante alternativa, porém deve ser acompanhada de cuidados no controle da qualidade da água e na proteção dos recursos hídricos. O tratamento adequado da água é crucial para garantir a potabilidade e atender às necessidades da população. Além disso, é imprescindível investir na fiscalização do uso do solo e em soluções adequadas de esgotamento sanitário, especialmente nas regiões de recarga dos aquíferos.

A análise detalhada dos aspectos hidrogeológicos (item 4.2.9) indica a presença de dois domínios no município de Maraial - PE. A Tabela 101 apresenta a informação de cada um desses domínios identificados. A vazão de estabilização refere-se ao fluxo de água que um poço pode sustentar de maneira estável após um certo tempo de bombeamento, levando em consideração o comportamento do lençol freático e a recuperação da pressão. No entanto, conforme demonstra a tabela, não existem informações disponíveis sobre a vazão específica e de estabilização dos poços catalogados. A ausência de informações sobre a vazão dos poços compromete a avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea e limita o planejamento do uso sustentável desses recursos no município.

Tabela 101 – Informação de vazão por domínio hidrogeológico dos poços cadastrados em Maraial - PE

Domínio	Título do domínio	Total de poços por domínio	Total de poços com informação de vazão específica	Somatório da vazão específica (m^3/h)	Total de poços com informação de vazão de estabilização	Somatório da vazão de estabilização (m^3/h)
DOMÍNIO 4	METASSEDIMENTOS / METAVULCÂNIAS	17	0	0,000	0	0,000
DOMÍNIO 6	CRISTALINO	24	0	0,000	0	0,000

Fonte: Adaptado de Siagas (2025).

Observa-se que o Domínio 6 (Cristalino) concentra a maior quantidade de poços, com 24 registros, enquanto no Domínio 4 (Aquífero fissural) 17 poços foram registrados.

No Domínio 6 especialmente, a presença de água salinizada e a dureza elevada em algumas áreas, limitam o uso direto para consumo humano sem processos de tratamento, como a dessalinização. Esses são poços com características de baixa e inconstante produtividade, o que pode gerar a necessidade frequente de perfurar novos poços para atender à demanda de abastecimento.

Em Maraial – PE, embora os períodos de estiagem influenciem a dinâmica hídrica local e possam reduzir a vazão de parte dos cursos d’água, o município não apresenta, de forma generalizada, um quadro de grande oscilação hídrica ao longo do ano. Entretanto, os principais cursos d’água do município apresentam sinais de degradação, com ausência parcial da vegetação ciliar prevista pelo Código Florestal. Muitas áreas ribeirinhas são ocupadas por propriedades rurais e atividades agrícolas, o que intensifica o assoreamento dos rios e aumenta o risco de inundações.

Diante da disponibilidade relativamente limitada de alternativas de novos mananciais para o atendimento das demandas atuais e futuras no município de Maraial – PE, conclui-se que a estratégia local deve priorizar a proteção dos mananciais existentes, aliada ao estímulo ao uso de fontes alternativas como forma de complementar a demanda.

Assim sendo, a saída estaria na adoção de práticas adequadas de gerenciamento e gestão desse recurso natural tão essencial, devido à estreita relação entre o crescimento da população, a produção de alimentos e a disponibilidade de água

Portanto, resta ao Poder Público Local e aos prestadores dos serviços de saneamento básico, em parceria com órgão da administração pública Federal e Estadual, empresas privadas e sociedade civil organizada, articular esforços na tentativa de criar estratégias conjuntas que promovam a proteção e recuperação dos mananciais com a finalidade de assegurar a oferta hídrica suficiente para atender a demanda nos próximos anos e com níveis satisfatórios de qualidade. É válido também considerar a proposição de um modelo de desenvolvimento para a agricultura, voltado para sustentabilidade, uso e ocupação do solo, devido à sua forte influência nos serviços de saneamento básico.

É importante salientar ainda que qualquer manancial para abastecimento de água necessita obrigatoriamente de ações concretas de proteção, conservação e recuperação, pois são intensamente explorados. Ainda deve-se considerar as questões climáticas que têm interferido diretamente na disponibilidade hídrica, agravado pelos reduzidos esforços em ações de proteção do manancial, que são imperativas e visam evitar a instalação de uma crise hídrica ainda mais acentuada em grande parte do Estado nos últimos anos.

7.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A receita operacional é subdividida em direta e indireta, sendo que a diferença entre elas está no fato de a segunda se referir ao valor faturado decorrente da prestação de outros serviços vinculados ao serviço de abastecimento, mas não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, acréscimos por impontualidade e outros (SNIS, 2022).

A Tabela 102 apresenta a série de dados de receitas durante o período de 2019 a 2023, bem como o resultado de cada ano. Nota-se que as receitas com a prestação do serviço de abastecimento de água vêm crescendo a cada ano, possivelmente acompanhando a inflação, atingindo uma receita operacional total de aproximadamente de R$ 860 mil.

Tabela 102 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) em Maraial – PE entre os anos de 2019 e 2023

Ano	FN001 e GFI1003 - Receita operacional direta total	FN002 e GFI1001 - Receita operacional direta de água	FN004 e GFI1004 - Receita operacional indireta	FN005 e GFI1005 - Receita operacional total (direta + indireta)
2019	R$ 690.655,97	R$ 690.655,97	R$ 17.666,76	R$ 708.322,73
2020	R$ 718.157,99	R$ 718.157,99	R$ 3.703,97	R$ 721.861,96
2021	R$ 781.149,12	R$ 781.149,12	R$ 4.772,62	R$ 785.921,74
2022	R$ 800.457,96	R$ 800.457,96	R$ 3.465,14	R$ 803.923,10
2023	R$ 856.880,55	R$ 856.880,55	R$ 3.402,85	R$ 860.283,40

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

As despesas totais consistem em um conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo em: despesas de exploração (DEX); despesas com juros e encargos das dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais); despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos; despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX, mas que compõem a DTS; além de outras despesas com os serviços.

As despesas de exploração (DEX) podem ser vistas na Tabela 103 e englobam as despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, material, serviços de terceiros e despesas fiscais ou tributárias. As despesas também têm aumentado ao longo dos anos, atingindo um valor um pouco maior que R$ 671 mil em 2023, por conta dos gastos com energia elétrica e outras despesas de exploração.

Tabela 103 – Despesas de exploração (R$/ano) em Maraial – PE entre os anos 2019 a 2023

Ano	FN010 e GFI2001 - Despesa com pessoal próprio	FN011 e GFI2003 - Despesa com produtos químicos	FN013 e GFI2004 - Despesa com energia elétrica	FN014 e GFI2002 - Despesa com serviços de terceiros	FN020 e GFI2005 - Despesa com água importada (bruta ou tratada)	FN021 e GFI2006 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	FN027 e GFI2007 - Outras despesas de exploração	FN015 e GFI2008 - Despesas de Exploração (DEX)
2019	R$ 442.158,82	R$ 0,00	R$ 6.826,70	R$ 69.987,94	R$ 0,00	R$ 65.397,03	R$ 48.756,32	R$ 633.126,81
2020	R$ 470.545,78	R$ 0,00	R$ 18.427,46	R$ 95.737,55	R$ 0,00	R$ 34.991,92	R$ 175.146,32	R$ 794.849,03
2021	R$ 477.764,71	R$ 5.633,77	R$ 15.694,22	R$ 141.890,63	R$ 0,00	R$ 40.766,92	R$ 60.616,82	R$ 742.367,07
2022	R$ 596.177,23	R$ 16.762,11	R$ 26.060,14	R$ 107.277,55	R$ 0,00	R$ 33.525,92	R$ 9.031,46	R$ 788.834,41
2023	R$ 456.646,48	R$ 38.407,06	R$ 29.323,02	R$ 79.071,22	R$ 0,00	R$ 34.695,88	R$ 33.560,72	R$ 671.704,38

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

As despesas totais com serviços (DTS) registradas em Maraial – PE nos últimos anos estão apresentadas na Tabela 104. Entre as despesas totais, nota-se que ao longo dos anos têm apresentado oscilações ao longo do período de 2019 a 2023, sem uma trajetória contínua de aumento.

Tabela 104 – Despesas Totais (R$/ano) no município de Maraial – PE entre os anos de 2019 e 2023

Ano	FN015 e GFI2008 - Despesas de Exploração (DEX)	FN016 e GFI2009 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	FN022 e GFI2017 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	FN019 e GFI2016 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	FN028 e GFI2019 - Outras despesas com os serviços	FN017 e GFI2020 - Despesas totais com os serviços (DTS)
2019	R$ 633.126,81	R$ 10.149,66	R$ 0,00	R$ 14.194,05	R$ 42.686,49	R$ 700.157,01
2020	R$ 794.849,03	R$ 8.349,58	R$ 6.707,80	R$ 17.598,72	R$ 56.336,01	R$ 883.841,14
2021	R$ 742.367,07	R$ 6.286,04	R$ 11.748,48	R$ 18.052,95	R$ 862,55	R$ 779.317,09
2022	R$ 788.834,41	R$ 15.522,16	R$ 6.805,20	R$ 73.247,34	R$ 1.058,74	R$ 885.467,85
2023	R$ 671.704,38	R$ 14.980,23	R$ 5.270,15	R$ 74.658,24	R$ 15.459,88	R$ 782.072,88
TOTAL	**R$ 3.630.881,70**	**R$ 55.287,67**	**R$ 30.531,63**	**R$ 197.751,30**	**R$ 116.403,67**	**R$ 4.030.855,97**

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

O balanço entre as receitas e despesas da prestação do serviço de abastecimento de água no município, conforme a Tabela 105, revela alternância entre superávit e déficit ao longo do período de 2018 a 2022. Observa-se superávit nos anos de 2018, 2020 e 2022, enquanto os anos de 2019 e 2021 apresentaram déficit. O maior déficit foi registrado em 2019, no valor de R$ 161.979,18. Já o maior superávit ocorreu em 2022, com R$ 78.210,52.

Tabela 105 – Balanço financeiro da prestação do serviço de abastecimento de água pela COMPESA em Maraial – PE (valores em Real) nos anos de 2018 a 2022

Ano	(FN005) Receita operacional total (direta + indireta)	(FN017) Despesas totais com o serviço	Resultado do Período
2018	R$ 708.322,73	R$ 700.157,01	R$ 8.165,72
2019	R$ 721.861,96	R$ 883.841,14	-R$ 161.979,18
2020	R$ 785.921,74	R$ 779.317,09	R$ 6.604,65
2021	R$ 803.923,10	R$ 885.467,85	-R$ 81.544,75
2022	R$ 860.283,40	R$ 782.072,88	R$ 78.210,52

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Outro aspecto que influencia no balanço patrimonial da empresa é a evasão de receitas, que corresponde à relação entre receita operacional total e arrecadação total, calculada da seguinte forma:

$$Evasão = \frac{Receita\ Operacional\ Total - Arrecadação\ Total}{Receita\ Operacional\ Total}$$

Os valores negativos ou tendendo a zero desses índices mostram que a arrecadação total com os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que no caso de Maraial – PE não é praticada, está equiparada com receita operacional total, apontando para balanço financeiro favorável. Valores positivos deste índice mostra que arrecadação foi menor do que a receita o que não é bom para a sustentabilidade financeira do sistema.

Os índices de evasão de receitas apresentados na Tabela 106 mostram que, em todos os anos do período analisado, a arrecadação foi inferior à receita, resultando em um quadro financeiro desfavorável, uma vez que todos os valores do índice foram positivos. Em 2022, observou-se o menor índice de evasão de receitas (2,99%), indicando uma melhora no desempenho financeiro do sistema e uma maior aproximação do equilíbrio entre arrecadação e receita. Por outro lado, os maiores índices foram registrados em 2019 (8,21%) e 2021 (8,09%), evidenciando períodos de maior desequilíbrio financeiro. Em 2020, o índice foi de 5,66%, representando uma condição intermediária e mais favorável que os anos de maior evasão. Já

em 2023, o indicador voltou a crescer, alcançando 7,53%, o que demonstra a oscilação da evasão de receitas ao longo da série e a persistência de dificuldades para a sustentabilidade financeira do sistema.

Tabela 106 – Índice de evasão de receitas da prestação do serviço de abastecimento de água em Maraial – PE entre os anos de 2019 e 2023

Ano	IN029_AE e IFA1004 - Índice de evasão de receitas (%)
2019	8,21
2020	5,66
2021	8,09
2022	2,99
2023	7,53

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

7.11 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES

Para o componente abastecimento de água foram selecionados os indicadores disponíveis no Painel de Informações sobre Saneamento do SINISA que possibilitam uma discussão comparativa da situação do município de Maraial – PE em relação ao Brasil, ao estado de Pernambuco e ao município de Lagoa dos Gatos – PE, que possui características semelhantes a Maraial, conforme pode-se observar na Tabela 107. Em seguida, a Tabela 108 apresenta os indicadores detalhados utilizados nessa análise comparativa.

Tabela 107 – Características de Maraial – PE e do município de Lagoa dos Gatos – PE

Município	População (2022)	IDHM (2010)	Pib per capita (2016)
Maraial – PE	9.359	0,534	8.333,900
Lagoa dos Gatos – PE	14.076	0,551	8.286,490

Fonte: Adaptado de IBGE (2022); Altlas Brasil (2010; 2016).

Tabela 108 – Indicadores de desempenho do serviço de abastecimento de água – ano 2024

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Maraial	Lagoa dos Gatos
IAG0001	Atendimento da população total com rede de abastecimento de água	%	83,13	72,7	44,29	60
IAG0002	Atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água	%	93,34	84,97	63,29	100
IAG0003	Atendimento da população rural com rede de abastecimento de água	%	24,24	21,9	0	10,43
IAG0004	Atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água	%	80,56	71,5	44,27	55,82
IAG0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede de abastecimento de água	%	92,07	85,28	66,54	Não Calc.
IAG0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede de abastecimento de água	%	18,04	16,15	0	6,66
IAG2002	Micromedição do volume de água consumido	%	87,35	91,26	91,01	94,12
IAG2006	Consumo total médio per capita de água	l/hab/dia	175,68	182,61	119,05	130,15
IAG2012	Perdas de faturamento de água	%	32,17	54,09	44,13	39,07
IAG2013	Perdas totais de água na distribuição	%	40,31	41,79	42,2	48,51
IFA1001	Receita operacional direta média de usuários de água	R$/m³	4,99	5,23	4,87	5,03
IFA2002	Despesa total média de água incluindo tributos	R$/m³	5,50	5,58	4,45	4,64

Fonte: Adaptado de BRASIL/SINISA (2024).

No que se refere ao atendimento da população total com rede de abastecimento de água (IAG0001), Maraial apresenta cobertura de 44,29%, valor significativamente inferior à média de Pernambuco (72,7%), à média nacional (83,13%) e também ao município de Lagoa dos Gatos – PE (60%). Esse resultado evidencia uma cobertura bastante limitada no município, indicando a necessidade de ampliação da infraestrutura para avanço em direção à universalização do serviço.

Em relação ao atendimento da população urbana com rede de abastecimento de água (IAG0002), Maraial registra 63,29%, percentual inferior às médias estadual (84,97%) e nacional (93,34%), bem como ao valor observado em Lagoa dos Gatos – PE (100%). Esse indicador revela que, mesmo no espaço urbano, onde usualmente há maior concentração da infraestrutura, o município ainda apresenta limitações expressivas de cobertura. Por outro lado, o atendimento da população rural (IAG0003) é nulo, com registro de 0%, valor inferior às médias estadual (21,9%), nacional (24,24%) e ao município de Lagoa dos Gatos (10,43%). Esse dado demonstra ausência de atendimento rural pela rede formal de abastecimento, reforçando a precariedade do serviço nesse recorte territorial e a dependência de soluções alternativas de abastecimento. Cabe destacar que o indicador de atendimento da população rural em Maraial pode estar subestimado, uma vez que existem, no município, dois sistemas simplificados de abastecimento; entretanto, a água distribuída por esses sistemas é bruta, o que limita sua equivalência ao atendimento convencional por rede com tratamento.

Resultados semelhantes são observados nos indicadores domiciliares. O atendimento dos domicílios totais com rede de abastecimento de água (IAG0004) em Maraial atinge 44,27%, percentual bastante inferior à média estadual (71,5%), à média nacional (80,56%) e também ao valor registrado em Lagoa dos Gatos – PE (55,82%). Já o atendimento dos domicílios urbanos (IAG0005) alcança 66,54%, permanecendo abaixo das médias de Pernambuco (85,28%) e do Brasil (92,07%). Para os domicílios rurais (IAG0006), o indicador também é nulo, com 0%, resultado inferior aos referenciais estadual (16,15%), nacional (18,04%) e de Lagoa dos Gatos (6,66%), o que reforça a exclusão das áreas rurais do atendimento por rede de abastecimento no município.

A micromedição do volume de água consumido (IAG2002) apresenta desempenho satisfatório, com 91,01%, valor superior à média nacional (87,35%), muito próximo da média estadual (91,26%), embora ligeiramente inferior ao percentual de Lagoa dos Gatos – PE (94,12%). Esse resultado indica boa capacidade de controle do consumo no universo de usuários atendidos, contribuindo para a gestão comercial e para o monitoramento das perdas aparentes.

O consumo total médio per capita de água (IAG2006) em Maraial é de 119,05 l/hab/dia, valor inferior às médias estadual (182,61 l/hab/dia) e nacional (175,68 l/hab/dia), bem como ao observado em Lagoa dos Gatos – PE (130,15 l/hab/dia). Esse patamar pode refletir tanto padrões mais restritivos de consumo quanto limitações de oferta, intermitência no abastecimento ou cobertura insuficiente do serviço no município.

No que se refere às perdas, Maraial – PE apresenta perdas totais na distribuição (IAG2013) de 42,2%, percentual muito próximo das médias estadual (41,79%) e nacional (40,31%), porém inferior ao valor verificado em Lagoa dos Gatos – PE (48,51%).Nesse contexto, observa-se que o percentual de perdas na distribuição em Maraial ainda permanece acima da meta estabelecida pelo Plansab para a região Nordeste até 2033, que é de 33%, evidenciando a necessidade de avanços na eficiência operacional do sistema para alcançar a meta proposta para a região. As perdas de faturamento (IAG2012) alcançam 44,13%, situando-se abaixo da média estadual (54,09%), mas acima da média nacional (32,17%) e também superiores ao percentual observado em Lagoa dos Gatos – PE (39,07%). Esses resultados indicam que, embora o município apresente desempenho relativamente melhor que a média estadual em perdas de faturamento, ainda enfrenta desafios importantes para ampliar sua eficiência operacional e comercial.

Em termos econômico-financeiros, a receita operacional direta média de usuários de água (IFA1001) em Maraial é de R$ 4,87/m³, valor inferior à média estadual (R$ 5,23/m³), à média nacional (R$ 4,99/m³) e também ao registrado em Lagoa dos Gatos – PE (R$ 5,03/m³), sugerindo menor capacidade de geração de receita por volume faturado. Já a despesa total média de água incluindo tributos (IFA2002) é de R$ 4,45/m³, inferior às médias estadual (R$ 5,58/m³) e nacional (R$ 5,50/m³), bem como ligeiramente inferior ao valor de Lagoa dos Gatos – PE (R$ 4,64/m³). Esse resultado pode indicar algum grau de contenção de custos operacionais, embora também possa refletir restrições de investimento e limitações estruturais na prestação do serviço.

8 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo do diagnóstico objetiva a apresentação das informações gerais relacionadas ao componente esgotamento sanitário, incluindo: descrição dos serviços atualmente existentes; principais deficiências e problemas detectados; áreas de risco de contaminação e fontes pontuais de poluição por esgotos; existência de plano diretor de esgotamento sanitário; identificação de fundos de vale, corpos d´água receptores e possíveis áreas para implantação de ETE; balanço entre geração de esgoto e a capacidade do sistema existente; ocorrência de ligações clandestinas; estrutura organizacional do serviço; situação econômico-financeira; e, indicadores da prestação do serviço.

Segundo a Lei nº 14.026/2020 que atualizou a Lei nº 11.445/2007, o esgotamento sanitário: "é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final, seja para o reuso, seja para o lançamento ambientalmente adequado" (Brasil, 2020).

8.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A organização do serviço de esgotamento sanitário está diretamente relacionada à estrutura de gestão responsável por sua execução. Em Maraial - PE, não existe um Sistema de Esgotamento Sanitário completo, o município dispõe apenas de redes coletoras, restritas a parte da sede e a alguns trechos dos distritos, cujos efluentes são lançados diretamente em corpos hídricos, sem qualquer tipo de tratamento adequado.

A Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte é o órgão central responsável pela gestão da rede coletora de esgoto do município, abrangendo também o planejamento, a execução e a fiscalização de obras públicas, urbanização, habitação e saneamento. Pautando sua atuação no Plano Diretor e na integração com diretrizes estaduais e nacionais, a pasta busca promover o desenvolvimento urbano sustentável, a acessibilidade e a melhoria contínua da qualidade de vida dos cidadãos. A Figura 92 apresenta o organograma da secretaria em questão.

Figura 92 - Organograma da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte de Maraial que atua no esgotamento sanitário

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

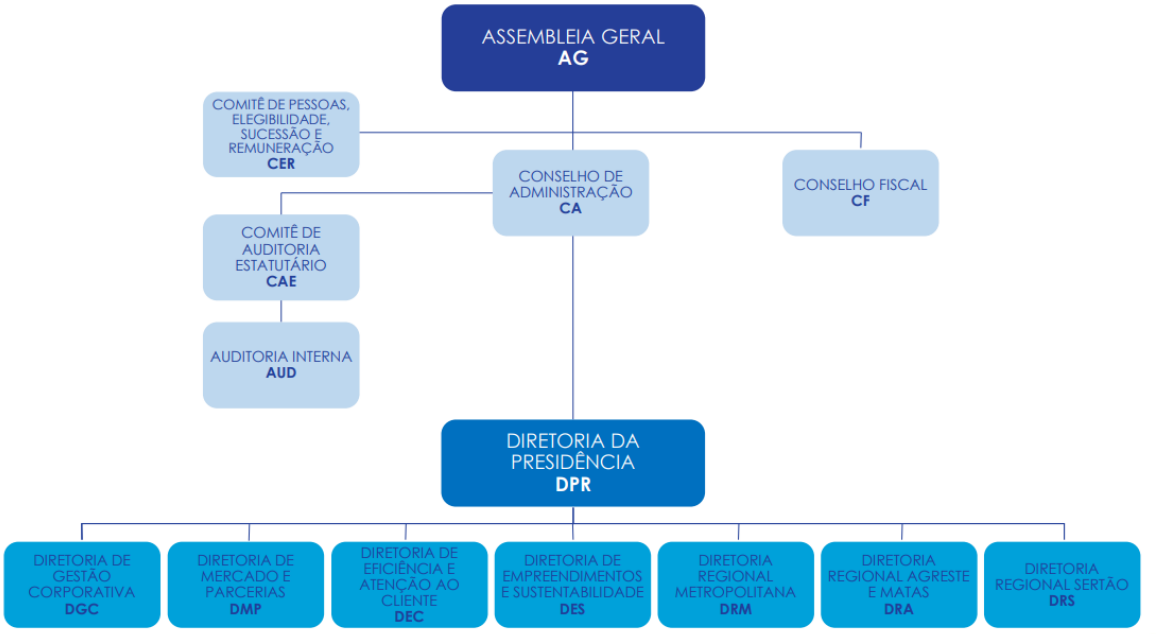
Apesar de titular das atribuições, a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte não dispõe de um organograma formalizado ou uma equipe exclusiva dedicada a esse serviço, tampouco de um planejamento estruturado para as atividades. As ações ocorrem, em geral, de forma reativa, orientadas por demandas pontuais. A equipe de manutenção atua em função da necessidade, sendo acionados principalmente em situações emergenciais, como obstruções de tubulações por exemplo.

A operação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário encontra-se formalmente delegada à Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) por meio de Contrato de Concessão firmado em 24 de agosto de 1976 e posteriormente atualizado para adequação ao novo marco legal (Lei n.º 14.026/2020), cuja vigência será até 31 de dezembro de 2050. O contrato estabelece que a prestação dos serviços abrange todo o território municipal. Na área urbana, a COMPESA atua como prestadora direta dos serviços. Já na área rural, a companhia pode atuar como prestadora ou exerce funções de apoio técnico a sistemas operados por comunidades ou pelo próprio município. O instrumento contratual também define responsabilidades relacionadas à operação, manutenção e ampliação da infraestrutura de saneamento, bem como diretrizes para a gestão e incorporação de bens vinculados aos sistemas públicos.

A regulação e fiscalização dos serviços são teoricamente de competência da Agência Reguladora de Pernambuco (ARPE), responsável por editar normas complementares e exercer as atribuições regulatórias em alinhamento às Normas de Referência da Agência Nacional de

Águas e Saneamento Básico (ANA). A Figura 93 mostra um organograma estrutural da operação da COMPESA.

Figura 93 – Organograma Funcional da COMPESA



Fonte: COMPESA (2023).

Apesar da previsão contratual, na prática, a COMPESA atua apenas no eixo de abastecimento de água, não realizando ações de operação, manutenção ou implantação de infraestrutura de esgotamento sanitário no município. Assim, as atividades relacionadas à coleta, condução e destinação final do esgoto permanecem sob responsabilidade direta da Administração Municipal. Embora haja órgão regulador definido (ARPE), não há fiscalização efetiva do serviço no território municipal, especialmente devido à ausência de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) plenamente implantado, com coleta, tratamento e disposição final adequada.

8.2 ANÁLISE DO PLANO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Maraial – PE não dispõe de um Plano Municipal de Saneamento Básico ou Plano Setorial específico para o Esgotamento Sanitário. Entretanto, no âmbito estadual, tem-se o PRSB, já apresentado no item 6.1.2. Esse instrumento tem como objetivo estruturar um planejamento regionalizado dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Pernambuco, visando promover a integração entre os municípios para ganhos de escala e eficiência operacional, pretendendo alcançar a universalização do acesso aos serviços.

Nesse contexto, o município de Maraial– PE integra a Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú, inserindo-se, portanto, no arranjo regional de governança previsto pelo Estado para a organização e a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico. O PRSB associado a essa microrregião possui horizonte de planejamento de 35 anos. Na Microrregião do Pajeú, em específico, destaca-se que a universalização dos serviços de esgotamento sanitário nos municípios englobados se dará por meio da "implantação e adequação de infraestruturas de rede coletora, estações elevatórias e respectivas linhas de recalque, estações de tratamento de esgoto e respectivos emissários finais" (Pernambuco, 2025).

As diretrizes do Projeto Conceitual de Engenharia do Plano Regional da RMR-Pajeú para o esgotamento sanitário de Maraial – PE, partem da ausência de uma infraestrutura instalada em 2023. A modelagem técnica estabelece a implantação de um sistema para suprir 6.243 habitantes até 2024, em conformidade com a meta de 90% de coleta. O escopo das obras abrange a execução de 14.124 metros de rede coletora, 2.018 ligações prediais e a instalação de duas unidades de bombeamento com potência total instalada de 21 CV. A fase de depuração do efluente ocorrerá em uma ETE estruturada com reatores UASB, filtração biológica percoladora e etapa de desinfecção. A capacidade nominal da estação, fixada em 7 L/s, demonstra adequação operacional frente à demanda de 6,33 L/s calculada para o cenário demográfico de 2060. Dessa forma, embora o projeto traga a previsão populacional para 2024, ele foi planejado para atender à demanda da população estimada para 2060.

Sob a ótica econômico-financeira, o PRSB escalonou os investimentos em ativos físicos necessários à universalização do esgotamento urbano em Maraial. O planejamento prevê um aporte inicial de R$ 20,7 milhões entre os anos de 2026 a 2033, fase que concentra a implantação maciça de redes, ligações e da unidade de tratamento. A partir de 2034 até o horizonte de 2060, o plano estima injeções complementares de R$ 3,1 milhões para a manutenção da capacidade instalada e o acompanhamento do crescimento demográfico. A Tabela 109 apresenta a desagregação cronológica desses valores.

Tabela 109 – Especificação do Capex proposto no PRSB para o esgotamento sanitário em Maraial - PE

Capex	2026 - 2033	2034 - 2060
Ligação	R$ 1.641.300,00	R$ 31.710,00
Rede Coletora	R$ 3.151.540,00	R$ 60.900,00
ETE	R$ 12.068.460,00	R$ 421.660,00

Capex	2026 - 2033	2034 - 2060
Reinvestimento	-	R$ 2.610.330,00
Outros	R$ 3.877.240,00	R$ 1.170,00
Capex Total	**R$ 20.738.550,00**	**R$ 3.125.770,00**

Fonte: Plano Regional de Saneamento Básico (2025).

Adicionalmente, estão previstos cerca de R$ 4,2 milhões para o saneamento rural; contudo, o plano não discrimina, para esse montante, metas e investimentos específicos por localidade, período ou tipologia de intervenção, o que limita a análise da sua aplicação no município.

Em termos regionais, no recorte urbano do PRSB, os investimentos previstos para esgotamento sanitário na MRAE-II (RMR–Pajeú) totalizam cerca de R$ 9,8 bilhões ao longo de 35 anos. Adicionalmente, a concessão regionalizada prevê investimentos da ordem de R$ 15,4 bilhões, no mesmo período, para a ampliação e a melhoria dos serviços de distribuição de água e coleta/tratamento de esgoto no bloco. No recorte do esgotamento sanitário, estima-se que pouco mais de R$ 24,7 milhões sejam direcionados ao município de Maraial.

Além disso, em 2024, o Governo do Estado instituiu o Programa Águas de Pernambuco, cujo escopo contempla ações de segurança hídrica (eixo 1), abastecimento de água (eixo 2), coleta e tratamento de esgoto (eixo 3) e saneamento rural (eixo 4) com investimentos estimados em R$ 6,1 bilhões, sendo R$ 3,9 bilhões para água e R$ 2,2 bilhões para esgoto. O programa orienta intervenções estruturantes em sistemas urbanos e rurais, consolidando o marco estadual de planejamento para o setor.

Dessa forma, o PRSB e o Programa Águas de Pernambuco representam um esforço coordenado entre os órgãos estaduais para promover a universalização do acesso à água e esgoto, com investimentos substanciais em infraestrutura. As metas e os investimentos propostos são abrangentes, contemplando tanto as áreas urbanas quanto rurais de Maraial, e buscam integrar a gestão regional, maximizando a eficiência operacional e os ganhos de escala.

O PRSB consolida um planejamento financeiro de longo prazo para o município, projetando aportes de R$ 23,8 milhões em esgotamento sanitário e R$ 4,2 milhões no saneamento rural até 2060. Contudo, o plano carece de diretrizes de territorialização, gerando incertezas sobre quais comunidades serão efetivamente contempladas. Essa imprecisão afeta diretamente a identificação das localidades beneficiadas, impondo maior risco de desassistência

aos núcleos rurais de Maraial. Adicionalmente, o modelo de regionalização inerente à concessão, se por um lado garante a viabilidade em escala, por outro dilui o escopo municipal. Consequentemente, o planejamento assume um caráter genérico, pois há um cronograma de desembolsos estruturado, porém desprovido de uma matriz de elegibilidade que assegure a aplicação efetiva e espacializada desses investimentos.

Como resultado, a ausência de um cronograma físico-financeiro espacializado restringe a clareza sobre os impactos diretos da implementação. Essa restrição metodológica impede uma avaliação rigorosa de viabilidade sobre como o plano atingirá a universalização do esgotamento sanitário em toda a malha municipal, com agravo nas zonas rurais, cujas especificidades demográficas e topográficas exigem, em geral, soluções tecnológicas descentralizadas. Conclui-se que a abrangência macroeconômica do planejamento, desacompanhada de diretrizes executivas territorializadas, eleva o risco de ineficácia alocativa dos recursos, ameaçando o atendimento integral das demandas locais.

8.3 DESCRIÇÃO GERAL DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para descrever a infraestrutura existente para os serviços de esgotamento sanitário no município de Maraial, entende-se como toda a área de planejamento: a área urbana e área rural, bem como as áreas especiais, compreendendo comunidades quilombolas, indígenas e tradicionais, e as áreas ocupadas por população de baixa renda. A sede municipal de Maraial e o Distrito de Sertãozinho de Baixo correspondem a toda a área urbana do município, e não existem comunidades indígenas e quilombolas, apenas comunidades tradicionais na zona rural.

Os loteamentos urbanos populares e as comunidades tradicionais são, em sua maioria, ocupados por famílias de baixa renda e apresentam condições sanitárias precárias. Conforme relatos colhidos nos eventos setoriais realizados na Sede, no Distrito de Sertãozinho de Baixo e nas comunidades rurais, e validados também pelas visitas técnicas de campo, os dejetos humanos são, em parte, destinados a fossas rudimentares construídas pelos próprios moradores, enquanto as águas cinzas são frequentemente lançadas a céu aberto nos quintais das residências. Além disso, em áreas rurais mais remotas, é recorrente a inexistência de banheiros ou instalações sanitárias adequadas nos domicílios.

A descrição dos serviços de esgotamento sanitário no município de Maraial foi norteada basicamente pelos documentos constantes no Plano Regional de Saneamento Básico, pelas visitas técnicas com o levantamento de dados primários, e pelo SINISA. Outra fonte de dados foi o Censo IBGE/2022.

Apesar do contrato de concessão vigente entre o Município e a COMPESA, que contempla a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, não há, atualmente, infraestrutura completa implantada. Além disso, analisando os dados do SINISA, o município não participou da coleta, não havendo informações prestadas quanto ao sistema de esgoto.

Para o esgotamento das contribuições sanitárias produzidas no território municipal de Maraial são adotadas soluções diferentes entre a área urbana e a área rural. Na sede do município e nas localidades de Sertãozinho de Cima e Sertãozinho de Baixo, inexiste uma rede coletora de esgotos da modalidade separador, no entanto, foi observado também, em ordem de prevalência, a existência de trechos da rede do tipo sistema unitário (esgoto lançado em tubulações de água pluvial), fossa absorvente e o lançamento de esgotos a céu aberto.

Já na zona rural a sua totalidade são de soluções individuais, tipo fossa rudimentar, a mesma utilizada na área urbana onde não tem rede coletora. Além disso, foi constatada em áreas da zona urbana e rural locais onde o esgoto é lançado a céu aberto nos quintais das residências e nas proximidades das mesmas e em rios e açudes.

Atualmente, o município de Maraial – PE não possui convênios ativos junto à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para o eixo de esgotamento sanitário. Entretanto, o histórico da gestão aponta a execução anterior de Termos de Compromisso voltados a Melhorias Sanitárias Domiciliares (MSD) e sistemas de abastecimento de água. No período entre 1998 e 2015, foram destinados cerca de R$ 2,3 milhões em recursos liberados para a implantação de MSD, conforme dados do Portal da Transparência. A seguir, detalham-se os instrumentos celebrados entre a municipalidade e a fundação:

- O termo de compromisso nº original TC/PAC 0303/09 (Instrumento nº 657738), tem situação concluída e teve como objetivo a execução de sistema de esgotamento sanitário para atender o município de Maraial/PE no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC/2009). Com vigência de 31/12/2009 a 29/04/2015, o instrumento teve o valor liberado de R$ 1.420.282,92, representando 33,65% do valor total do convênio;
- O convênio nº original EP 2452/99 (Instrumento nº 391195), tem situação concluída e teve como objetivo a execução de ações de saneamento e construção de melhorias sanitárias domiciliares na sede do município. Com vigência de 20/01/2000 a 11/08/2002, o instrumento teve o valor liberado de R$ 79.920,00, representando 100,00% do valor total do convênio;
- O convênio nº original CV 1215/06 (Instrumento nº 569619), tem situação de inadimplência suspensa e teve como objetivo a execução de melhorias sanitárias

domiciliares. Com vigência de 20/06/2006 a 31/12/2009, o instrumento teve o valor liberado de R$ 240.000,00, representando 80,00% do valor total do convênio;

- O termo de compromisso nº original TC/PAC 0568/09 (Instrumento nº 657673), tem situação de inadimplência suspensa e teve como objetivo a execução de melhorias sanitárias domiciliares para atender o município de Maraial/PE no PAC/2009. Com vigência de 31/12/2009 a 26/08/2014, o instrumento teve o valor liberado de R$ 200.000,00, representando 50,00% do valor total do convênio;
- O termo de compromisso nº original TC/PAC 0562/11 (Instrumento nº 670420), tem situação de inadimplência suspensa e teve como objetivo a execução de sistema de esgotamento sanitário - MSD. Com vigência de 30/12/2011 a 28/12/2013, o instrumento teve o valor liberado de R$ 250.000,00, representando 50,00% do valor total do convênio;
- O termo de compromisso nº original TC/PAC 0511/08 (Instrumento nº 644160), tem situação de inadimplência suspensa e teve como objetivo a execução de melhorias sanitárias domiciliares, para atender o município de Maraial/PE, no Programa de Aceleração do Crescimento - PAC/2008. Com vigência de 31/12/2008 a 07/06/2014, o instrumento teve o valor liberado de R$ 160.000,00, representando 20,00% do valor total do convênio.

Segundo o Censo Demográfico 2022 do IBGE, as formas de esgotamento sanitário existentes no município de Maraial – PE são: rede geral de esgoto, fossa séptica, fossa rudimentar, vala e o lançamento direto em rio, lago ou mar. A Tabela 110, mostra como era a distribuição quantitativa dos domicílios segundo o tipo de esgotamento sanitário. No Observa-se que, segundo dados do IBGE, a principal forma de esgotamento sanitário na área urbana é a ligação à rede geral de esgoto ou pluvial, atendendo 726 domicílios, enquanto na área rural predomina o uso de fossas rudimentares, com 295 domicílios. Por outro lado, analisando os domicílios sem esgotamento sanitário, nota-se que uma quantidade de 6 domicílios na área urbana e 99 domicílios na área rural.

Tabela 110 – Quantidade de domicílios por tipo de esgotamento sanitário em Maraial – PE em 2022

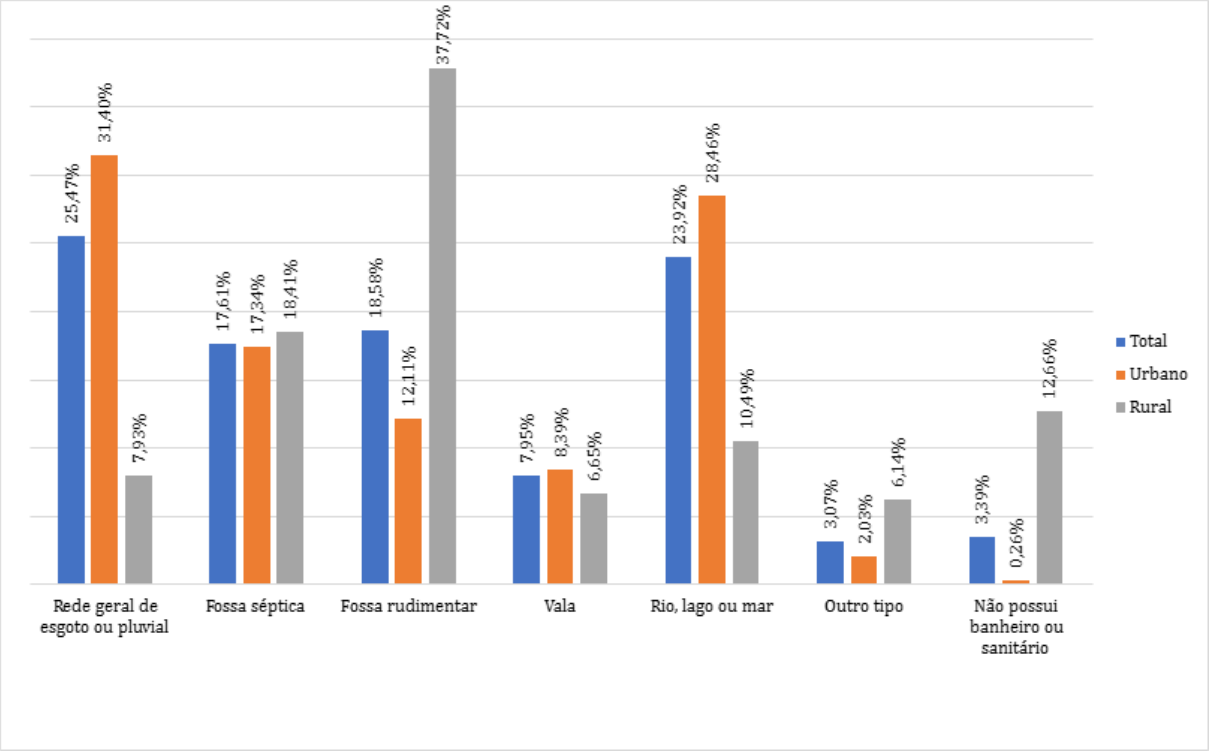
Tipo de esgotamento sanitário	Total	Urbano	Rural
Rede geral de esgoto ou pluvial	788	726	62
Fossa séptica	545	401	144
Fossa rudimentar	575	280	295

Tipo de esgotamento sanitário	Total	Urbano	Rural
Vala	246	194	52
Rio, lago ou mar	740	658	82
Outro tipo	95	47	48
Não tinha banheiro nem sanitário	105	6	99
TOTAL	3094	2312	782

Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Discutindo os dados em termos percentuais, é possível perceber a partir da Figura 94 que, em 2022, a forma de esgotamento sanitário mais utilizada no município foi a rede geral de esgoto pluvial, abrangendo 31,40% dos domicílios urbanos e apenas 7,9% dos domicílios rurais. A segunda solução mais utilizada foi a fossa rudimentar, que esteve presente em 12,11% dos domicílios urbanos e 37,72% dos domicílios rurais. Além disso, é importante destacar, a inexistência de um sistema de tratamento do esgoto coletado, mesmo que na área urbana do município.

Figura 94 - Formas de esgotamento sanitário nos domicílios do município de Maraial – PE em 2022



Fonte: Adaptado de IBGE (2025).

Dentre as soluções que envolvem algum nível de tratamento, como os tanques sépticos, 17,61% do total de domicílios utilizava essa forma de destinação, sendo 17,34% na área urbana

e 18,41% na área rural. O lançamento de esgoto em valas, rios, lagos, mar ou outros locais, era adotado por 34,94% dos domicílios, com predominância na área urbana (38,88%) em comparação com à rural (23,28%). Destaca-se ainda, a parcela de domicílios sem qualquer forma de esgotamento sanitário, representando cerca de 3,30% do total municipal, quadro mais crítico nas áreas rurais (12,66%) do que nas urbanas (0,26%).

Já a Figura 95 e a Figura 96, apresentam a espacialização da situação do esgotamento sanitário no município de Maraial - PE por setor censitário. Para a elaboração desses mapas temáticos foram utilizados os setores censitários do Censo Demográfico 2022 do IBGE, que organiza o território municipal a partir das informações declaradas pelos moradores. A análise baseou-se nas variáveis que representam a quantidade de moradores segundo a forma de destinação do esgoto do banheiro, sanitário ou buraco para dejeções nos domicílios particulares permanentes ocupados, conforme descrito no dicionário censitário.

Essas variáveis incluem: V00580 — Domicílios particulares permanentes ocupados, cuja destinação do esgoto é rede geral ou pluvial, quantidade de moradores; V00581 — Destinação do esgoto é fossa séptica ou fossa filtro ligada à rede, quantidade de moradores; V00582 — Destinação do esgoto é fossa séptica ou fossa filtro não ligada à rede, quantidade de moradores; V00583 — Destinação do esgoto é fossa rudimentar ou buraco, quantidade de moradores; V00584 — Destinação do esgoto é vala, quantidade de moradores; V00585 — Destinação do esgoto é rio, lago, córrego ou mar, quantidade de moradores; V00586 — Destinação do esgoto é outra forma, quantidade de moradores; e V00587 — Destinação do esgoto inexistente, pois não havia banheiro nem sanitário no domicílio, quantidade de moradores.

A partir dessas variáveis, foi possível identificar domicílios cuja destinação do esgoto é rede geral ou pluvial (representada pela variável V00580) e quantos domicílios dependentes de sistemas alternativos, simplificados ou inadequados para destinação de esgoto. Destaca-se que para a construção da Figura 96, que representa as demais formas de esgotamento, algumas variáveis foram previamente agrupadas. As variáveis V00581 e V00582 foram somadas, formando um único indicador que expressa o total de moradores cujo esgoto é destinado a fossas sépticas ou fossas filtro, estejam elas ligadas ou não à rede pública. Esse agrupamento possibilitou diferenciar sistemas considerados tecnicamente adequados dos considerados simplificados ou precários.

As demais variáveis (V00583, V00584, V00585, V00586 e V00587) foram mantidas individualmente, de forma a apresentar situações que envolvem fossas rudimentares ou buraco

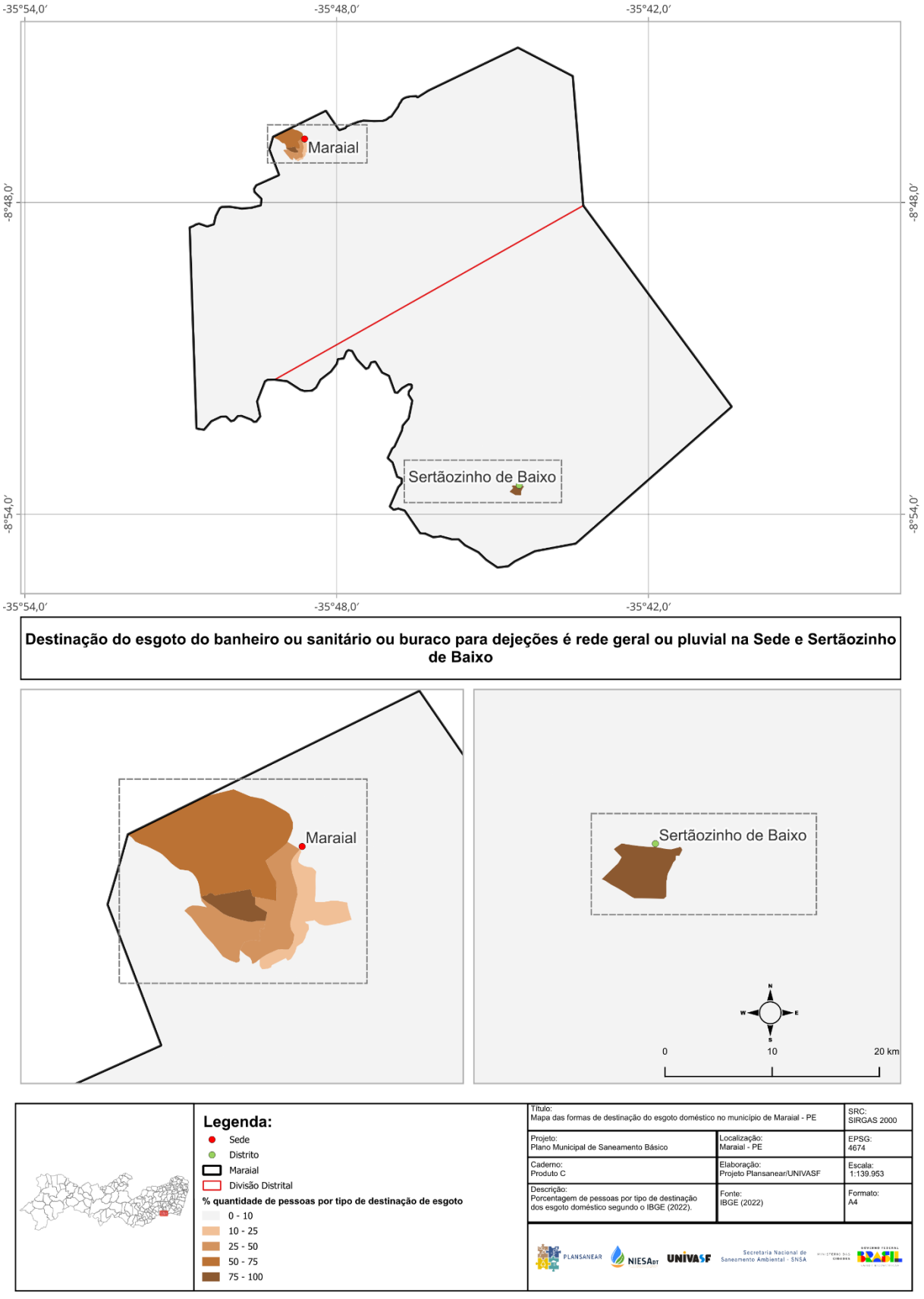
para dejetos, lançamento em valas, despejo direto em corpos hídricos ou, ainda, a ausência completa de instalações sanitárias.

Por fim, cada uma dessas variáveis foi dividida pelo total de moradores do setor censitário, expresso pela variável V0001, permitindo calcular o percentual da população segundo a situação de esgotamento sanitário em cada setor censitário. Esse procedimento possibilita comparar espacialmente a cobertura da rede pública de esgoto e a prevalência de soluções individuais, adequadas ou precárias. A Figura 95 e a Tabela 111, apresentam a situação do esgotamento sanitário no município de Maraial – PE em termos percentuais, por setor censitário, variando somente a forma de apresentação dos dados.

Em síntese, o Censo 2022 indica a existência de rede coletora de esgoto na sede municipal e no distrito de Sertãozinho de Baixo. Entretanto, além de os índices de cobertura serem baixos nessas zonas, o esgoto coletado não recebe tratamento. Nas demais áreas do município, especialmente na zona rural, verifica-se a predominância de soluções individuais para esgotamento sanitário, como fossas rudimentares, valas e alternativas de baixa eficiência sanitária, o que reforça a desigualdade no acesso ao serviço de esgotamento.

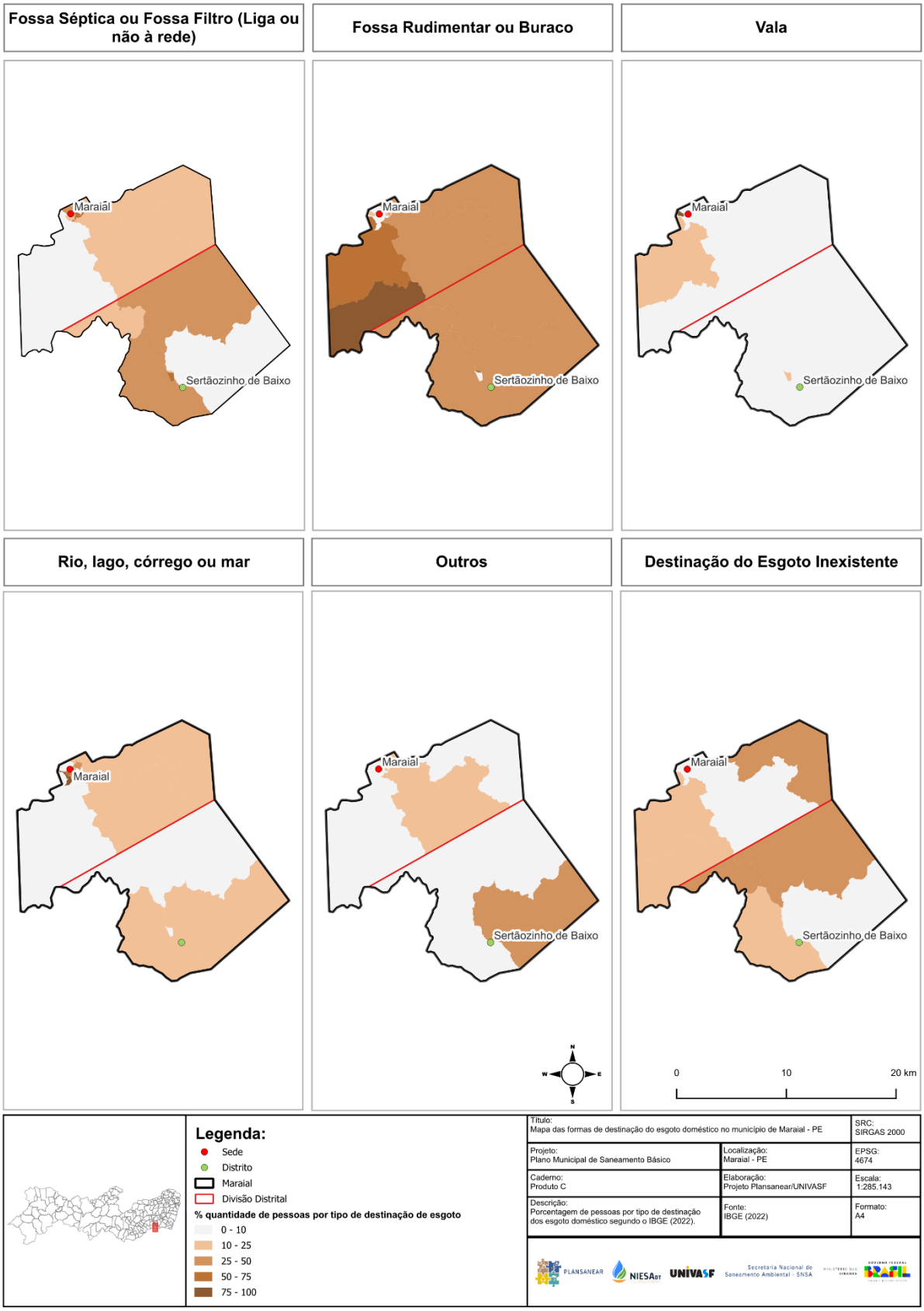
Destaca-se, ainda, algumas áreas do município que apresentam concentração de moradores em domicílios sem qualquer forma de disposição final de esgoto, devido à inexistência de banheiro ou sanitário. Essa condição indica a presença de uma área extremamente vulnerável, marcada por precariedade habitacional e ausência de condições mínimas de salubridade. Tal realidade evidencia a urgência de priorização dessa região nas ações previstas pelo PMSB, direcionando investimentos e intervenções que promovam a ampliação da infraestrutura sanitária e a melhoria das condições de vida da população local.

Figura 95 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Maraial - PE



Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 96 – Espacialização das soluções de esgotamento sanitário identificadas no município de Maraial - PE



Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Tabela 111 – Situação do esgotamento sanitário em termos percentuais no município Maraial – PE segundo censo IBGE (2022)

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio,Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
260920405000007	São Cristóvão	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Aeródromo Destilaria São Luiz	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Engenho Caranguejo	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Mundo Novo	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Lagoa Dantas	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Sítio Lagoa Dantas	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Palestina	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Sítio Vila Verde	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Sítio Flor de Maio	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000007	Sítio Palestina	Rural	261	94	0,00	3,45	10,73	13,41	49,04	23,37	0,00
260920405000008	Sítio Riacho	Rural	267	88	0,00	2,25	17,60	0,00	29,96	16,10	33,71
260920405000008	Sítio Palmeirinha	Rural	267	88	0,00	2,25	17,60	0,00	29,96	16,10	33,71

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio,Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
260920405000008	Sítio Areias	Rural	267	88	0,00	2,25	17,60	0,00	29,96	16,10	33,71
260920405000010	Sítio Pindobinha	Rural	130	49	0,00	11,54	0,00	0,00	67,69	3,08	16,92
260920405000010	Águas compridas	Rural	130	49	0,00	11,54	0,00	0,00	67,69	3,08	16,92
260920415000002	Agência Transfusional de Palmares	Rural	221	67	1,36	0,00	16,74	40,72	41,18	0,00	0,00
260920415000005	Fazenda Taquarinha	Rural	333	100	0,00	0,00	5,71	2,70	33,63	27,03	30,63
260920415000006	Cachoeira	Rural	525	163	0,00	6,10	12,38	1,33	34,48	35,05	10,10
260920415000006	Livramento	Rural	525	163	0,00	6,10	12,38	1,33	34,48	35,05	10,10
260920405000001	Sede	Urbana	611	213	98,53	0,00	0,00	0,00	0,65	0,49	0,00
260920405000002		Urbana	622	206	50,48	7,56	2,09	0,00	4,82	35,05	0,00
260920405000003		Urbana	447	160	29,98	0,00	49,89	0,00	0,00	19,69	0,00
260920405000005		Urbana	534	174	2,25	76,78	2,43	0,00	14,98	3,18	0,00
260920405000006		Urbana	517	178	25,15	1,16	54,93	2,13	0,00	16,63	0,00
260920405000011		Urbana	1157	370	0,52	4,75	46,41	1,38	45,55	0,78	1,86

Código do Setor Censitário	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Forma de esgotamento sanitário utilizada (%)						
					Rede Geral ou pluvial	Vala	Rio,Lago	Outros	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Inexistente
260920405000013		Urbana	657	207	10,20	0,00	13,55	0,00	6,24	70,02	0,00
260920405000014		Urbana	681	219	0,44	0,00	0,00	15,71	17,62	66,08	0,00
260920405000015		Urbana	619	221	5,82	0,00	86,11	0,48	1,78	5,01	0,00
260920405000016		Urbana	224	78	1,34	0,00	94,64	0,00	0,00	4,02	3,71
260920415000001	Sertãozinho de baixo	Urbana	849	289	77,50	10,01	4,24	2,94	2,00	3,06	0,00
260920415000003	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	31	12	0,00	0,00	0,00	0,00	29,03	22,58	0,00
260920415000007	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	348	106	2,87	23,56	0,00	4,02	5,75	63,22	0,00
260920415000008	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	271	88	1,11	0,00	14,02	0,00	67,16	16,24	0,00
260920405000009	Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	54	16	0,00	0,00	0,00	7,41	75,93	0,00	0,00

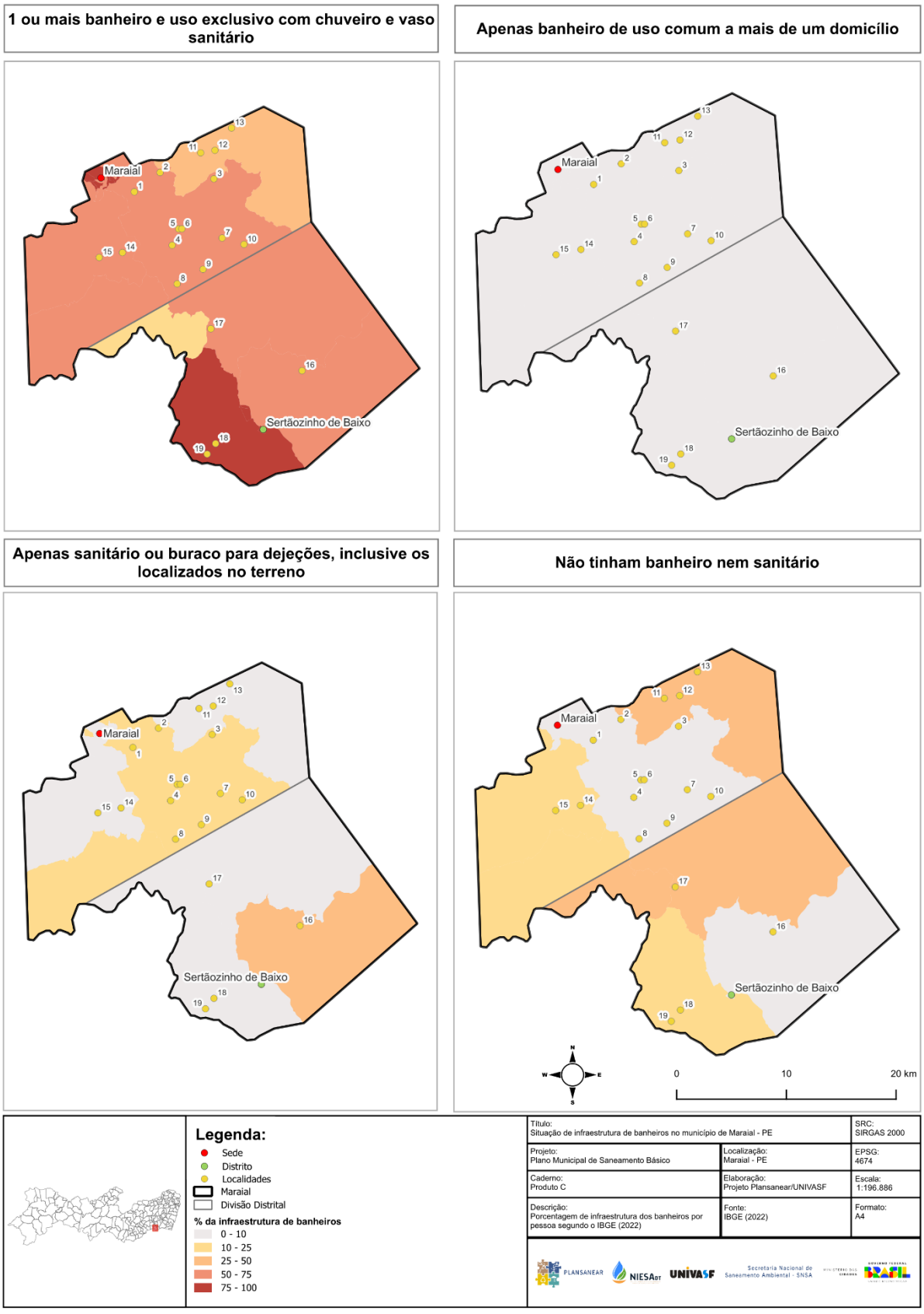
Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

A Figura 97 apresenta o mapa elaborado com a situação da infraestrutura de banheiros no município de Maraial – PE, espacializada por setor censitário. Já a Tabela 112 apresenta a situação da infraestrutura de banheiros em termos percentuais por setor censitário.

Observa-se que a maioria dos domicílios da Sede e das localidades de Sertãozinho de Cima e Sertãozinho de Baixo dispõe de banheiro de uso exclusivo com chuveiro e vaso sanitário, conforme indicado pelas áreas em tonalidades mais escuras do mapa. No entanto, alguns domicílios, especialmente os localizados nas áreas mais afastadas da sede municipal, apresentam uma maior prevalência de soluções sanitárias precárias, como sanitário ou buraco para dejetos e a ausência total de banheiro, especificamente nos setores censitários de código 260920405000007, 260920405000008, 260920415000002, 260920415000005, 260920415000006, 260920405000003, 260920405000005, 260920405000011, 260920405000014, 260920415000001, 260920405000009 e 260920415000007 , conforme apresentado na Tabela 112. Para melhor visualização e entendimento, a legenda da figura em questão também apresenta as numerações correspondentes a cada localidade do município de Maraial - PE, que podem ser consultadas no Quadro 1, apresentado anteriormente.

Em relação aos domicílios que não possuíam sanitário, foram identificadas ocorrências em algumas localidades do município, com percentuais significativos de falta de infraestrutura sanitária, especificamente nos setores censitários de código 260920405000008, 260920405000010, 260920415000005, 260920415000006, 260920405000011 260920405000009, 260920415000003 e 260920415000008 , conforme apresentado na Tabela 112. Esse cenário reflete uma desigualdade na cobertura dos serviços sanitários no município.

Figura 97 – Situação da infraestrutura de banheiros no município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Tabela 112 – Situação da infraestrutura de banheiros em termos percentuais no município Maraial – PE segundo censo IBGE (2022)

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						Um a quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260920405000007	1	São Cristóvão	Rural	261	94	71,26	7,66	18,39	0,00
	2	Aeródromo Destilaria São Luiz							
	3	Engenho Caranguejo							
	4	Mundo Novo							
	5	Lagoa Dantas							
	6	Sítio Lagoa Dantas							
	7	Palestina							
	8	Sítio Vila Verde							
	9	Sítio Flor de Maio							
	10	Sítio Palestina							
260920405000008	11	Sítio Riacho	Rural	267	88	48,31	4,49	1,12	33,71
	12	Sítio Palmeirinha							

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						Um a quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
	13	Sítio Areias							
260920405000010	14	Sítio Pindobinha	Rural	130	49	68,46	0,00	0,00	16,92
	15	Águas compridas							
260920415000002	16	Agência Transfusional de Palmares	Rural	221	67	53,85	0,00	38,91	0,00
260920415000005	17	Fazenda Taquarinha	Rural	333	100	62,76	3,60	0,90	30,63
260920415000006	18	Cachoeira	Rural	525	163	78,29	1,71	0,76	10,10
	19	Livramento							
260920405000001		Sede	Urbana	611	213	56,79	0,00	0,00	0,00
260920405000002			Urbana	622	206	75,56	0,48	0,00	0,00
260920405000003			Urbana	447	160	57,72	0,00	0,67	0,00
260920405000005			Urbana	534	174	76,03	1,87	15,54	0,00
260920405000006			Urbana	517	178	76,60	0,97	0,00	0,00
260920405000011			Urbana	1157	370	72,52	1,56	1,73	0,61

Código do Setor Censitário	ID	Localidade	Situação	Total de domicílios	Total de habitantes	Situação da infraestrutura de banheiros (%)			
						Um a quatro banheiro	Banheiro para uso comum	Sanitário ou buraco	Sem banheiro
260920405000013			Urbana	657	207	79,30	0,00	0,00	0,00
260920405000014			Urbana	681	219	83,85	0,59	0,44	0,00
260920405000015			Urbana	619	221	78,68	1,29	0,00	0,00
260920405000016			Urbana	224	78	51,34	0,00	0,00	0,00
260920415000001		Sertãozinho de Baixo	Urbana	849	289	91,40	0,00	0,47	0,00
260920405000009		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	54	16	72,22	0,00	14,81	11,11
260920415000003		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	31	12	22,58	0,00	0,00	48,39
260920415000007		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	348	106	85,63	0,00	5,17	0,00
260920415000008		Localidades não mapeadas pelo IBGE	Rural	271	88	92,25	0,00	0,00	1,48

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

8.3.1 Área Urbana

8.3.1.1 Distrito Sede

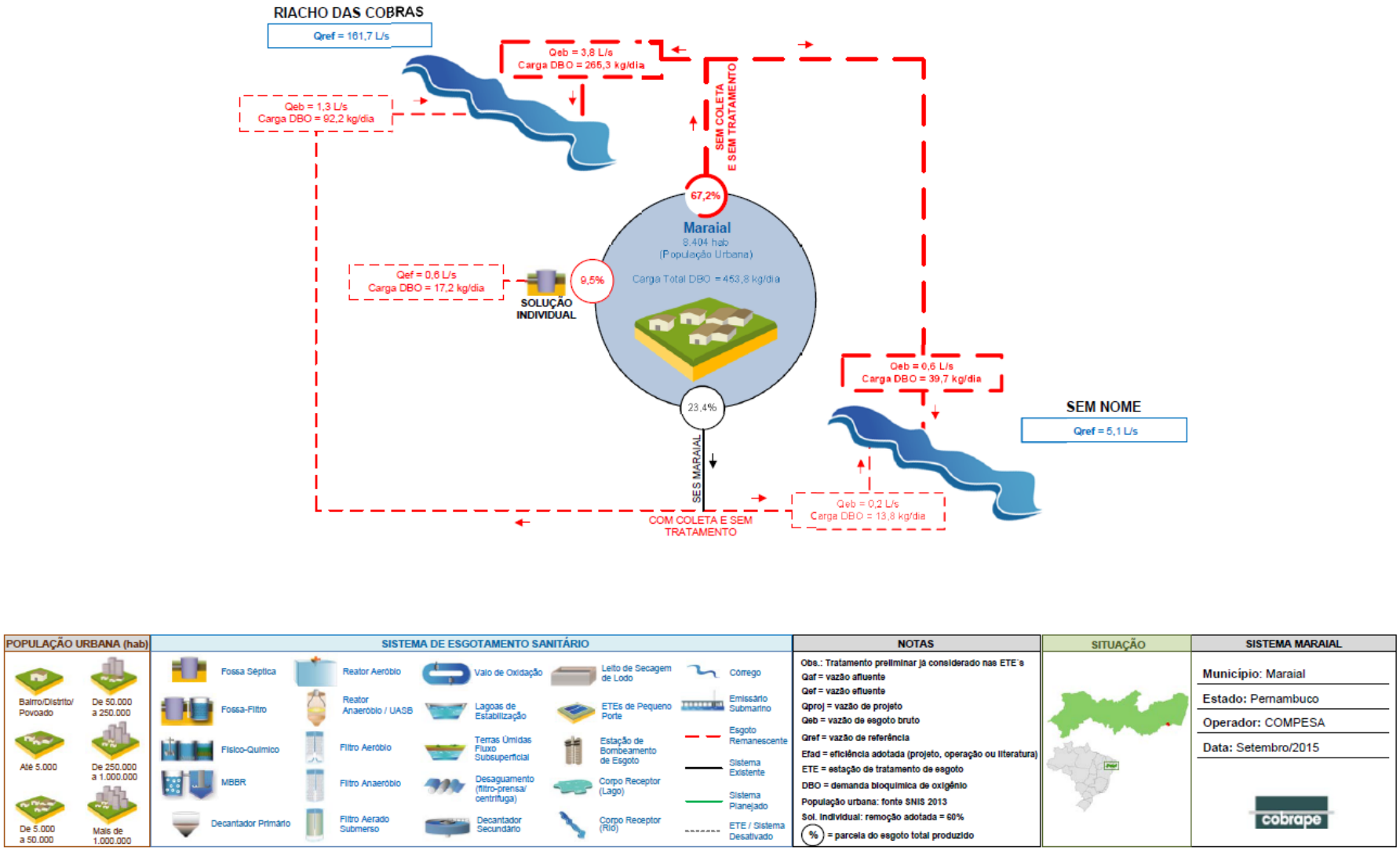
O esgotamento sanitário na sede de Maraial é caracterizado pelo uso de redes de drenagem pluvial para o transporte de esgoto bruto, pelo emprego de fossas rudimentares e por uma elevada proporção de lançamentos diretos em corpos hídricos. Essas soluções individuais, construídas sem normas técnicas, funcionam apenas como pontos de infiltração no solo ou de transporte de carga poluidora para os rios da região.

Segundo o estudo publicado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA) em 2017 com dados referentes ao ano 2013, o Atlas de Esgotos – Despoluição das Bacias Hidrográficas, na sede do Município de Maraial – PE, cerca de 67,2% da população não possuía coleta e tratamento dos esgotos gerados. As soluções individuais, como tanques sépticos, atendiam a 9,5% da população urbana, enquanto 23,4% dos habitantes dispunham de coleta de esgoto sem tratamento, conforme ilustrado no croqui apresentado na Figura 98.

Ao confrontar os indicadores do Atlas de Esgotos (2013) com os dados do Censo Demográfico IBGE (2022), observa-se uma persistente estagnação no setor de saneamento no município. A comparação revela uma semelhança acentuada no perfil de atendimento, com a cobertura da rede de coleta apresentando um incremento de apenas 8% no total de domicílios ao longo de quase uma década. Essa evolução tímida reforça o cenário de déficit estrutural, evidenciando que os investimentos realizados no período não foram suficientes para alterar significativamente a realidade do esgotamento sanitário da sede, mantendo o município distante das metas de universalização.

Conforme verificado em visita técnica e de acordo com o PRSB-RMR-Pajeú (2024), não há rede coletora de esgoto do tipo separadora implantada no município, assim como qualquer sistema de tratamento de esgoto implantado no município. Observou-se que a atuação do poder público se limita à canalização pontual, sem a existência de um sistema estruturado de coleta e condução de esgotos, especialmente nas áreas mais próximas dos corpos hídricos. De modo geral, a dinâmica observada no município consiste no escoamento dos efluentes de forma difusa, frequentemente direcionados ao meio ambiente. Ressalta-se que o sistema de drenagem existente está concentrado nas áreas próximas ao rio, sendo destinado principalmente ao escoamento de águas pluviais em pontos críticos de alagamento, os quais ainda apresentam ocorrências mesmo em eventos de chuva intensa.

Figura 98 – Croqui da situação do esgotamento sanitário na sede de Maraial – PE



Fonte: ANA (2015).

Durante audiências públicas e inspeções de campo, foi confirmado que grande parte do esgoto gerado também é encaminhados para os cursos d´água mais próximos, seja por meio da rede de drenagem pluvial, seja por ligações diretas provenientes dos próprios imóveis, como da Figura 99. Portanto, constatou-se que os efluentes coletados pelo Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) são conduzidos, predominantemente por gravidade, para áreas a céu aberto ou lançados diretamente em corpos hídricos, sem qualquer tipo de tratamento, principalmente transportados pelas redes de águas pluviais.

Figura 99 - Lançamento de esgoto bruto diretamente no Rio Pirangi

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Além disso, parte dos moradores informaram possuir rede coletora de efluentes que é direcionada para o Rio Pirangi (Figura 100). Na rua Manoel Nunes, os moradores relataram que as águas servidas são encaminhadas para céu aberto. Foi relatado a existência de fossas rudimentares para complementar o esgotamento sanitário das residências, contudo foi apontado pelos moradores que as partes mais baixas não possuem nenhum método de esgotamento e encaminham os dejetos direto para os rios. De acordo com os moradores a ocorrência de vetores é constante, assim como mosquitos. Foi relatado ainda a existência de pontos de esgoto a céu aberto.

Figura 100 - Descarte irregular de Efluentes Domésticos no Rio Pirangi

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Além disso, em um ponto situado mais a montante, foi possível identificar um foco adicional de lançamento de esgoto bruto proveniente da Rua Manoel Nunes. Conforme observado nos fundos das residências ilustradas na Figura 101, o descarte ocorre diretamente nas margens ou no corpo hídrico do Rio Pirangi. A disposição dessas habitações em áreas de declividade acentuada favorece o escoamento por gravidade de efluentes não tratados, que percorrem o terreno até atingirem o leito do rio. Esse fluxo contínuo de carga orgânica contribui para o processo de eutrofização e degradação da qualidade da água, consolidando um passivo ambiental crítico para a comunidade e para os ecossistemas jusantes.

Figura 101 - Descarte irregular de Efluentes Domésticos no Rio Pirangi

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na área central da sede de Maraial, a gestão dos efluentes gerados pela Unidade de Saúde Elza Maria Silveira Barros Muniz é realizada de forma individualizada. O sistema consiste em uma fossa séptica (Figura 102) de capacidade volumétrica não especificada, cujo gerenciamento operacional baseia-se na manutenção preventiva. O lodo acumulado é removido periodicamente por meio de sucção mecanizada, realizada por empresa especializada e contratada para este fim, garantindo que o descarte dos resíduos biológicos siga os protocolos de segurança sanitária exigidos para estabelecimentos de saúde.

Figura 102 - Fossa séptica da Unidade de Saúde Elza Maria Silveira Barros Muniz

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No âmbito das instituições de ensino, a Escola Municipal Fábio Correia apresenta um cenário de extrema precariedade no que tange ao esgotamento sanitário. Conforme evidenciado na Figura 103, a unidade escolar carece de sistemas de tratamento primário, realizando o descarte de seus efluentes brutos por meio de uma tubulação que deságua diretamente em um corpo hídrico adjacente ao Rio Pirangi. Esta prática de lançamento in natura, sem qualquer barreira técnica ou mitigação de carga orgânica, configura uma grave inadequação sanitária. O despejo contínuo compromete a qualidade do curso d'água e gera um passivo ambiental que afeta não apenas a biodiversidade local, mas toda a bacia hidrográfica a jusante.

Figura 103 - Local de descarte de esgoto bruto da Escola Municipal Fábio Correia no rio Pirangi

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Moradores da Rua Nova afirmaram que o esgoto escoa pela via e desemboca diretamente no rio. A população presente também mencionou que, devido ao esgoto exposto, há grande presença de mosquitos, ratos e baratas. O esgotamento sanitário é predominantemente realizado de forma individual e rudimentar, com forte presença de lançamento de águas cinzas a céu aberto em quintais, ruas e em direção ao curso d'água local.

Em vias como a Rua do Cemitério e a Rua Nova (também referida como Rua do Cão ou Manoel Brasilino), o esgoto doméstico escoa superficialmente e, em alguns pontos, é conduzido diretamente para o rio, sem qualquer tipo de tratamento. Há poucos casos de fossas rudimentares, utilizadas apenas para o esgoto do vaso sanitário, sem manutenção regular e sem tratamento complementar. Persistem ainda pontos com domicílios sem banheiro completo, principalmente na Rua do Cemitério, evidenciando lacuna importante em saneamento domiciliar básico.

8.3.1.1.1 Rede coletora e interceptores

Embora a Tabela 113, baseada nos dados do SNIS (2019-2023), não registre o incremento ou a existência de rede coletora de esgoto no município, observa-se uma divergência entre os registros oficiais e a infraestrutura local existente. Tal cenário sugere uma

subnotificação ou ausência de atualização dos dados cadastrais junto ao sistema federal no período analisado.

Tabela 113 – Extensão da rede de esgotos geral e por ligação – Maraial – PE (2019 a 2023)

Ano de Referência	ES004 e GTE1001 – Extensão da rede de esgotos (km)	IN021_AE e IES1002 – Extensão da rede de esgoto por ligação (m/ligação)
2019	0,00	0,00
2020	0,00	0,00
2021	0,00	0,00
2022	0,00	0,00
2023	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de BRASIL/SNIS (2025).

Além disso, não há planejamento para realização de melhorias regulares da rede coletora existente. As intervenções realizadas, como manutenção e limpeza, são de caráter emergencial, atendendo às demandas da população, sem um cronograma ou planejamento estruturado. Assim, a rede coletora, antiga em sua maior parte, não recebe substituição ou aprimoramento sistemático, sendo mantida apenas por meio de ações corretivas quando necessárias. Esse contexto evidencia a necessidade de planejamento a curto, médio e longo prazo com ações estruturadas para melhoria da infraestrutura de esgotamento sanitário no município, atendendo às necessidades da população de forma eficaz e sustentável.

8.3.1.1.2 Estações Elevatórias

O município de Maraial – PE não possui estação elevatória de esgoto, portanto, não dispõe de informações sobre capacidade de vazão, potência, altura manométrica, entre outras.

8.3.1.1.3 Estação de Tratamento de Esgoto

Maraial – PE não possui Estação Tratamento de Esgotos (ETE), consequentemente, o efluente gerado não passa por processos formais de tratamento e, comumente, após a rede coletora, é lançado diretamente no corpo hídrico, o que pode comprometer a qualidade ambiental e sanitária da área.

8.3.1.1.3.1 Qualidade do Efluente Tratado

Não há informações sobre o tratamento do efluente, uma vez que o esgoto não passa por nenhum processo de tratamento. Isso indica que não existe uma solução coletiva nem infraestrutura adequada para o tratamento do esgoto coletado. Isso agrava os riscos ambientais

e sanitários no corpo hídrico receptor, Rio Pirangi, localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Una.

8.3.1.1.4 Corpo receptor

A ausência de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) faz com que a rede de coleta parcial de Maraial funcione apenas como um sistema de transporte de carga poluidora. O efluente bruto é segregado da malha urbana e lançado diretamente no leito do Rio Pirangi (Figura 104).

O Rio Pirangi, localizado no município de Maraial, integra a rede de drenagem da Mata Sul pernambucana, caracterizando-se como um curso d'água de pequeno a médio porte, com regime de escoamento influenciado pela sazonalidade das chuvas. Desempenha papel relevante na drenagem local; contudo, encontra-se sob significativa pressão antrópica, especialmente no perímetro urbano, em decorrência do lançamento de efluentes domésticos sem tratamento, da ocupação irregular de suas margens e do descarte inadequado de resíduos sólidos, conforme anteriormente evidenciado. Tal prática não apenas degrada o corpo hídrico receptor, mas também estabelece um cenário de vulnerabilidade sanitária para as populações que utilizam as águas a jusante do perímetro urbano para atividades de subsistência ou lazer.

Figura 104 - Rio Pirangi, que margeia a área urbana do município, receptor de lançamentos de esgotos domésticos

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.3.1.1.4.1 Avaliação da Condição do Corpo Receptor de Esgoto

Os corpos d´água que recebem esgoto bruto, esgotos tratados, ou efluentes do tratamento de esgoto, são conhecidos como corpo receptor. De acordo com a Resolução CONAMA nº 430, de 2011, em complemento e alteração à Resolução CONAMA nº 357, de 2005, a capacidade de suporte do corpo receptor é entendida como o valor máximo de determinado poluente que o corpo hídrico pode receber, sem comprometer a qualidade da água e seus usos determinados pela classe de enquadramento.

O Rio Pirangi não possui enquadramento oficial vigente e, provisoriamente, aplica-se a Classe 2 como referência normativa para a qualidade da água.

De acordo com os dados de monitoramento realizados pela CPRH na Bacia do Rio Una, referentes aos valores de IQA e IET no ponto amostrado do Rio Pirangi, na ponte da PE-126, a jusante da Destilaria São Luiz, em Maraial – PE, em dezembro de 2025:

O ponto foi classificado, segundo o Índice de Qualidade da Água (IQA), como “Pouco Comprometido”. Quanto ao Índice de Estado Trófico (IET), observou-se condição “Ultraoligotrófica” (38), indicando baixa produtividade do corpo hídrico.

Os resultados demonstram que, apesar da baixa trofia, o ponto apresenta baixo risco de ecotoxicidade e salinidade, sugerindo que a qualidade da água, nesse trecho, ainda não sofre impactos significativos de atividades humanas. No entanto, recomenda-se monitoramento contínuo para identificar possíveis alterações decorrentes de lançamentos de efluentes e do escoamento de áreas rurais.

Todos os aspectos discutidos neste tópico evidenciam a fragilidade do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) no Município de Maraial – PE, afetando toda a população em todas as áreas da sede. Mesmo nas regiões onde os efluentes são coletados, o descarte ocorre a céu aberto próximo às residências, especialmente nos pontos mais baixos. Assim, a condução inadequada, aliada à ausência de tratamento e ao descarte inapropriado das águas residuais nos corpos receptores, coloca todos os moradores em situação vulnerável, expondo-os aos riscos associados ao esgoto gerado no município.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível a adoção de intervenções corretivas voltadas à ampliação da cobertura, à separação efetiva das redes de esgoto e drenagem, e à garantia do tratamento adequado dos efluentes, em conformidade com as diretrizes com as normas aplicáveis aos sistemas de coleta, transporte e tratamento de esgotos sanitários.

8.3.1.2 Distrito de Sertãozinho de Baixo

No distrito de Sertãozinho de Baixo, o cenário sanitário é de extrema precariedade, caracterizado predominantemente pelo escoamento de efluentes a céu aberto. As soluções individuais, quando existentes, limitam-se a fossas rudimentares que operam sem qualquer critério técnico ou manutenção periódica. A ausência de serviços de limpa-fossa resulta em um ciclo de contaminação do solo: uma vez saturada a unidade, esta é precariamente abandonada para a abertura de um novo dispositivo adjacente, sem a devida desinfecção ou selagem.

Ainda, grande parte do esgoto corre a céu aberto, e apenas algumas casas possuem fossa. Quando existe fossa, geralmente não é feita limpeza: deixa-se encher, é feito o abandono da fossa cheia e a abertura de uma outra ao lado.

São mencionados, pela comunidade, problemas de mau cheiro, presença de mosquitos, ratos e baratas. Atualmente, o esgoto é lançado no solo, seja por fossas ou lançamento direto a céu aberto, e, em época de chuva, a água escoa carregando esse esgoto para o rio. Os moradores afirmam que todas as casas têm banheiro, inclusive nos sítios mais afastados.

A Figura **105** ilustra a infraestrutura de drenagem é comprometida por ligações clandestinas. Observa-se que o esgoto bruto de diversos imóveis é segregado em canais improvisados e, posteriormente, encaminhado via tubulações de águas pluviais. Esse sistema unitário fático promove o lançamento direto de carga orgânica nos cursos d'água locais, sem qualquer estágio de atenuação de poluentes.

Figura 105 – Local de descarte de esgoto bruto de vários imóveis em Sertãozinho de Baixo

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.3.2 Área Rural

A análise do esgotamento sanitário no município de Maraial–PE, fundamentada nos dados do Censo IBGE 2022, revela um cenário marcado pela predominância de sistemas

individuais de baixa eficiência, pela baixa cobertura da rede geral e pela presença de soluções improvisadas ou inexistentes. Os registros do último censo do IBGE que apresenta as principais formas de esgotamento sanitário (em termos percentuais) utilizadas, foram apresentados no item 8.3, especificamente na Tabela 111.

De acordo com dados do IBGE (2022) mostrados na Figura 97, na área rural do município de Maraial – PE cerca de 37,7% dos domicílios adotavam como principal forma de destinação do esgoto doméstico a fossa rudimentar. Outra parte, aproximadamente 6,6% lançavam os esgotos em valas abertas e rios. Entre as soluções consideradas adequadas, cerca de 7,9% dos domicílios destinavam os esgotos para rede geral e cerca de 18,4% destinavam para tanques sépticos.

As fossas rudimentares são soluções amplamente utilizadas no município, tanto em áreas urbanas quanto em áreas rurais, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de código 260920405000010, 260920405000010, 260920415000008 e 260920405000009, que apresentaram maior percentual de uso desta solução, conforme apresentado na Tabela 111. Vale ressaltar que a Sede do município, área urbana, utiliza de forma ampla essa solução precária de esgotamento sanitário.

As fossas sépticas, solução tecnicamente adequada quando devidamente construída e mantida, estavam presentes em 18,41% dos domicílios rurais (Figura 94), número significativamente menor quando comparado ao volume de fossas rudimentares, o que reforça o predomínio de soluções precárias no município. De acordo com dados do IBGE (2022), observa-se ampla utilização de fossas sépticas, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de código 260920405000013, 260920405000014 e 260920415000007, que apresentaram os maiores índices, conforme apresentado na Tabela 111. Destaca-se que a sede municipal - área urbana – também utiliza essa forma precária de esgotamento sanitário, evidenciando que áreas urbanas do município também possuem domicílios que fazem uso de outras soluções sanitárias quando não atendidas pela rede coletora.

A presença de valas, utilizadas por pouco mais de 6% dos domicílios da zona rural de Maraial (Figura 94), representa uma forma ainda mais precária de destinação dos efluentes, uma vez que favorece o lançamento direto no solo sem qualquer barreira sanitária, constituindo fonte potencial de contaminação do meio ambiente. De acordo com dados do IBGE (2022), observa-se o uso de soluções inadequadas para esgotamento sanitário, tais como o uso de valas, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de código

260920405000010, 260920405000005, 260920415000001 e 260920415000007, conforme apresentado na Tabela 111.

As fossas existentes nos municípios são normalmente construídas pelos próprios moradores, sem levar em consideração aspectos técnicos, por isso não desempenham níveis de tratamento previstos em norma técnica específica. As águas cinzas, águas residuais oriundas de processos não-industriais e que surgem a partir de processos domésticos como lavar louça, roupa e tomar banho, em quase todos os domicílios são lançadas no fundo as casas, direcionando ao solo.

Nas áreas rurais, a situação apresenta maior criticidade, uma vez que as fossas existentes, em geral, não passam por limpeza periódica, encontrando-se assoreadas e, frequentemente, sem a presença de sumidouros. Embora predomine o uso de fossas rudimentares como forma de destinação do esgoto doméstico, observa-se que, em 2022, ainda havia um percentual significativo de domicílios sem banheiro ou instalação sanitária, correspondente a aproximadamente 12,7%.

Adicionalmente, identificou-se ainda que 12,66% dos domicílios rurais de Maraial não possuíam qualquer tipo de solução de esgotamento sanitário em 2022, o que expõe a população à condição de extrema vulnerabilidade sanitária, com risco direto de disposição inadequada dos dejetos no ambiente. De acordo com dados do IBGE (2022), observa-se que diversas localidades ainda não possuem qualquer tipo de solução de esgotamento sanitário, com destaque para as localidades compreendidas nos setores censitários de código 260920405000008, 260920405000010, 260920415000005, 260920415000006, 260920405000011 e 260920405000016, conforme apresentado na Tabela 111.

De acordo com o IBGE (2011), entende-se como banheiro o cômodo destinado a banho e que também dispusesse de vaso sanitário ou buraco para dejeções. E considerou-se como sanitário o local limitado por paredes de qualquer material, coberto ou não por um teto, que dispunha de vaso sanitário ou buraco para dejeções.

Nas localidades em que os domicílios não dispõem de banheiro ou sanitário os moradores realizam as necessidades fisiológicas a céu aberto, configurando-se numa condição precária tanto do ponto de vista ambiental quanto de saúde pública.

Nas localidades rurais normalmente as águas cinzas são lançadas no terreno ao fundo das casas, e como não possuem carga patogênica, não oferece risco de contaminação. Porém, a depender das condições do solo dos quintais, podem favorecer a formação de poças d'água que acabam se configurando como locais propícios à proliferação de mosquitos transmissores de doenças como as arboviroses.

Na fazenda visitada na comunidade de Taquarinha, onde residem três famílias, a precariedade do saneamento é evidente. O sistema atual consiste em uma fossa rudimentar para os dejetos humanos, uma solução paliativa que oferece riscos constantes de infiltração no lençol freático. Somado a isso, o lançamento das águas cinzas ocorre de forma difusa sobre o terreno (Figura 106), criando áreas de estagnação de resíduos líquidos. Essa prática não apenas degrada o solo local, mas também favorece a proliferação de vetores de doenças e gera odores desagradáveis, impactando diretamente a qualidade de vida e a saúde dos moradores.

Figura 106 - Fossa Rudimentar e águas cinzas lançadas a céu aberto em Taquarinha

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Cenário semelhante é observado na comunidade de Batateira, onde o manejo de efluentes segue um padrão de precariedade. O descarte das águas cinzas é realizado diretamente no solo (Figura 107), sem qualquer sistema de drenagem ou filtragem. Quanto aos dejetos sanitários, as residências fazem uso de fossas rudimentares estrategicamente posicionadas ao lado dos banheiros, os quais, por sua vez, estão situados externamente ao corpo principal das habitações (Figura 108), evidenciando uma fragmentação da infraestrutura doméstica.

Figura 107 - Comunidade Rural de Batateira - Lançamento de águas cinzas a céu aberto

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 108 - Comunidade de Batateira – esgoto sanitário destinado a fossa rudimentar

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Ainda na mesma comunidade, identificou-se um ponto de convergência de efluentes onde um canal de maior porte recebe as águas cinzas provenientes de diversas tubulações residenciais (Figura 109). A precariedade do sistema é evidenciada pelo escoamento superficial desses resíduos, que percorrem valas abertas escavadas diretamente no solo entre as habitações. Essa drenagem rudimentar, desprovida de qualquer revestimento, tratamento ou contenção lateral, favorece a infiltração de contaminantes no solo e compromete a estabilidade do terreno no entorno das fundações das casas.

Figura 109 - Valas a céu aberto utilizadas para o lançamento de águas cinzas na Comunidade de Batateira

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Durante as visitas técnicas realizadas na comunidade de Batateira, constatou-se que a gestão dos efluentes domésticos é baseada em soluções individuais de autoconstrução. A maioria das residências dispõe de fossas rudimentares para a destinação dos dejetos sanitários, enquanto as águas cinzas são conduzidas por tubulações improvisadas para lançamento direto na área externa das habitações (Figura 110).

Verificou-se que tais sistemas foram implantados pelos próprios moradores, sem qualquer tipo de projeto ou acompanhamento técnico adequado. Em diversos casos, a falta de dimensionamento e de declividade correta resultou no retorno e acúmulo das águas cinzas nas proximidades das paredes e fundações. Esse empoçamento constante pode comprometer a integridade estrutural das edificações devido à saturação do solo, além de representar um grave risco sanitário à população local.

Adicionalmente, foi constatada a predominância de banheiros construídos em áreas externas, isolados do corpo principal das residências (Figura 111). Essa configuração espacial é uma característica comum em contextos de baixa infraestrutura sanitária, onde a separação

física do módulo sanitário reflete a ausência de sistemas integrados de esgotamento e tratamento de efluentes.

Figura 110 - Comunidade de Batateira - Fossa rudimentar e lançamento de águas cinzas à céu aberto

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 111 - Comunidade de Batateira – Banheiro construído na área externa da residência

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Durante as visitas técnicas realizadas na comunidade de Flor de Maio, observou-se a presença de sistema de esgotamento sanitário composto por fossa rudimentar, apresentando

comprometimento estrutural, com indícios de fissuras e perfurações na tampa e nas paredes, o que pode favorecer a infiltração inadequada e a contaminação do solo (Figura 112).

Verificou-se ainda que as águas cinzas são conduzidas por tubulação até uma estrutura tipo caixa de inspeção/extravasor, que aparentemente funciona de forma precária como unidade de dissipação. A partir dessa estrutura, parte do efluente extravasa em direção à fossa, enquanto o restante infiltra-se diretamente no solo adjacente, sem tratamento adequado.

Figura 112 - Comunidade de Flor de Maio - fossa rudimentar e caixa de inspeção/extravasor

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na comunidade Lagoa Dantas, conforme verificado em visita técnica e relatos dos próprios moradores (Figura 113), todas as residências dispõem de fossas rudimentares interligadas aos banheiros. As águas cinzas, por sua vez, são lançadas a céu aberto, sem tratamento adequado.

Figura 113 - Comunidade Lagoa Dantas – Lançamento de águas cinzas a céu aberto

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na localidade do Sítio Areia, o diagnóstico de saneamento revelou uma segregação no manejo dos efluentes domiciliares. Conforme ilustrado na Figura 114, as residências utilizam

um sistema de fossas para a recepção exclusiva dos dejetos provenientes dos vasos sanitários. No entanto, os demais efluentes domésticos são conduzidos por tubulações superficiais e lançados diretamente a céu aberto, sem qualquer etapa de tratamento prévio.

A disposição inadequada desses resíduos líquidos ocorre rente às alvenarias das habitações, resultando no empoçamento e na infiltração direta no solo peridomiciliar. Essa prática compromete a salubridade do entorno e representa um risco a longo prazo para a integridade das fundações, devido à umidade constante e à falta de dispositivos de drenagem ou contenção que direcionem o fluxo de forma segura.

Figura 114 - Sítio Areia – fossa rudimentar interligada ao vaso sanitário e lançamento de efluentes domésticos a céu aberto

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

No Sítio Caranguejo, verificou-se que as atividades de higiene pessoal (banho e lavagem) são realizadas em área externa em algumas residências (Figura 115). Observa-se a existência de estrutura rudimentar para instalação de vaso sanitário, com destinação dos dejetos por meio de tubulação para fossas rudimentares.

Em algumas residências, essas fossas apresentam condições precárias de funcionamento e, quando saturadas, podem ocorrer extravasamentos e infiltrações inadequadas no solo. As

águas cinzas são lançadas diretamente no terreno, nas proximidades das residências, sem qualquer tipo de tratamento, contribuindo para a saturação do solo e potenciais riscos sanitários e estruturais.

Figura 115 - Sítio Caranguejo – área externa utilizada para atividades domésticas, com lançamento de águas cinzas diretamente no solo e instalação sanitária com vaso sanitário

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na comunidade de Palmeira, conforme Figura 116, verificou-se que todo o esgoto sanitário gerado pelas residências é coletado e lançado, por meio de tubulações, diretamente em um riacho próximo, sem qualquer tipo de tratamento prévio. Essa prática caracteriza lançamento irregular de efluentes in natura em corpo hídrico, contribuindo para a degradação da qualidade da água, aumento da carga orgânica e potencial contaminação microbiológica. Tal situação representa risco à saúde pública e ao meio ambiente, especialmente para populações a jusante que possam utilizar esse recurso hídrico.

Figura 116 - Comunidade de Palmeira – tubulação de esgoto sanitário com lançamento direto em riacho local, sem tratamento prévio

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Além disso, conforme verificado em visita técnica realizada no local, em Sertãozinho de Cima, Figura 117, observa-se a baixa adoção de soluções individuais de esgotamento sanitário, como fossas. Predominam ligações informais realizadas pelos próprios moradores, que direcionam os esgotos e águas servidas para áreas desocupadas, por meio de tubulações (manilhas) instaladas sob o calçamento. Esses efluentes são conduzidos para terrenos baldios do lado oposto da via e, posteriormente, escoam para o corpo hídrico.

Figura 117 - Sertãozinho de Cima e área de lançamento de esgotos em terreno baldio

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A situação do esgotamento sanitário nas comunidades rurais do município de Maraial – PE, como revelado pelas visitas técnicas e confirmado pelos relatos dos munícipes nos eventos setoriais é alarmante e reflete a falta de planejamento e a ausência de soluções coletivas e/ou individuais para esgotamento sanitário das áreas rurais. Em praticamente todas as zonas rurais, a utilização de fossas rudimentares, quando existente, é a única solução adotada, evidenciando uma falha grave no planejamento e na execução de políticas públicas de saneamento básico.

Os relatos de moradores indicam que a falta de banheiros adequados em algumas residências coloca a população em risco imediato, com exposição direta a fezes, o que favorece a proliferação de vetores parasitários. Esses vetores aumentam significativamente a incidência de DRSAI. Dessa forma, a situação descrita nas comunidades do Sítio Caranguejo e Sítio Batateira, reforça que a zona rural do município de Maraial – PE ainda faz uso de práticas sanitárias inadequadas.

8.3.3 Áreas de Povos Originários e das Comunidades Quilombolas

Conforme já sinalizado no item de Caracterização, no município de Maraial não foram identificados quantitativo relevante de povos originários e comunidades quilombolas. Segundo o Produto A, Maraial possui apenas 1 pessoa que se autodeclara indígena e nenhum indivíduo que se autodeclara quilombola. Nesse sentido, a Fundação Cultural Palmares (Brasil, 2024) também não apresenta registros de comunidades quilombolas certificados pelo Município.

8.4 EXISTÊNCIA DE LIGAÇÕES CLANDESTINAS DE ÁGUAS PLUVIAIS AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No sistema separador, também chamado de convencional, os esgotos sanitários são coletados e transportados em canalização completamente separada daquela em que escoam as águas pluviais (Brasil, 2018).

O sistema unitário ou combinado consiste na coleta e transporte das águas pluviais, dos esgotos domésticos, dos eventuais despejos industriais e das águas de infiltração numa única rede de canalizações. Já no sistema misto ou parcial, a rede é projetada para receber o esgoto sanitário e mais uma parcela das águas pluviais. No Brasil, o uso dos sistemas unitário e misto não é permitido (Brasil, 2018).

Embora o sistema misto seja o mais comum no Brasil e tenha como vantagem a simplificação da infraestrutura em locais sem rede de drenagem pluvial, é importante destacar que a NBR 10844:1989 proíbe esse tipo de solução. Isso ocorre porque, apesar de combinar

características dos sistemas unitário e separador absoluto, sendo projetado para transportar esgoto sanitário e parte das águas pluviais, ele também apresenta desvantagens significativas, como a variação brusca de vazão durante as chuvas e o risco de sobrecarga das estações de tratamento. Dessa forma, a ligação das águas pluviais em sistemas de esgotos, ou vice-versa, é considerada uma ligação clandestina.

A rede coletora implantada na sede municipal de Maraial – PE, conforme constatado durante visitas técnicas in loco, adota trechos com o modelo separador absoluto e trechos e em sistema unitário. No entanto, foi observado também, em ordem de prevalência, a presença de fossas de absorção e o lançamento de esgotos a céu aberto. Atualmente, a totalidade do esgoto do município tem sua disposição final em direção ao Rio Pirangi, sem tratamento prévio. Essa prática compromete a qualidade da água e representa um risco ambiental significativo para a região, uma vez que o aporte contínuo de matéria orgânica e nutrientes pode desencadear processos de eutrofização, com proliferação excessiva de algas e consequente redução do oxigênio dissolvido.

Tais condições afetam diretamente a fauna aquática, provocando mortalidade de peixes e desequilíbrios ecológicos, além de comprometer a disponibilidade de água para múltiplos usos. Do ponto de vista da saúde pública, a ausência de tratamento adequado expõe a população a patógenos de veiculação hídrica, aumentando o risco de doenças como diarreias, hepatites e parasitoses, especialmente em comunidades mais vulneráveis que utilizam essas fontes para consumo ou atividades domésticas. A Figura 118 apresenta o Rio Pirangi na Sede Municipal.

Figura 118 – Rio Pirangi na sede de Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO E DAS FONTES PONTUAIS DE POLUIÇÃO POR ESGOTOS DO MUNICÍPIO

As fontes poluidoras são classificadas em pontuais e difusas. As fontes pontuais são facilmente identificadas, pois trata-se de um ponto, ou pontos, por onde o efluente é expelido de forma concentrada. Já as fontes difusas são difíceis de controlar, pois não têm um ponto, ou pontos específicos, mas são expelidos de maneira dispersa e/ou de fácil dispersão.

Durante as atividades de campo realizadas no município de Maraial – PE, foram identificados lançamentos pontuais de esgoto nos logradouros e nos dispositivos de drenagem da sede municipal e outras localidades de Maraial, conforme Tabela 114.

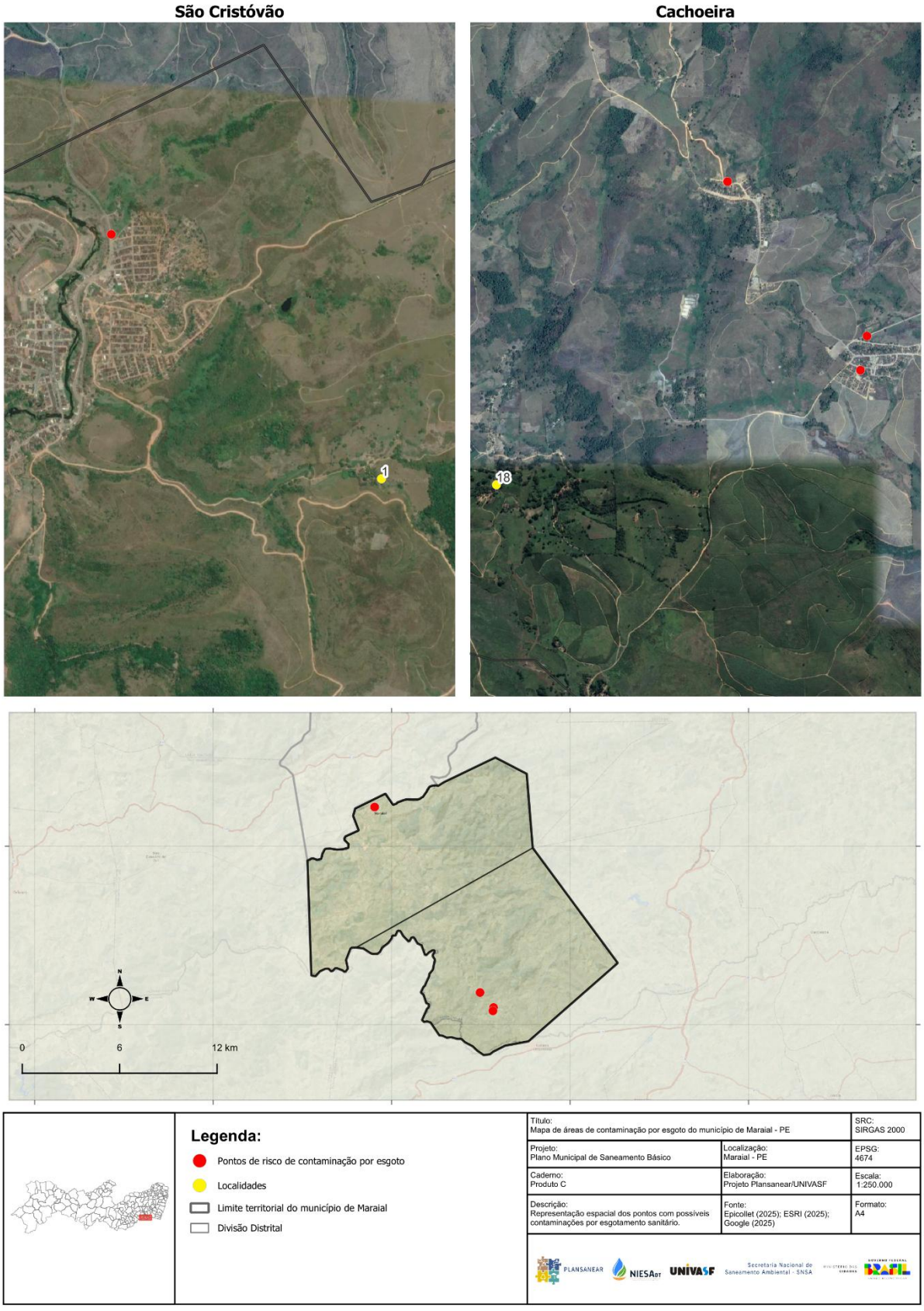
Tabela 114 – Locais de lançamento de esgoto em Maraial - PE

Local de Lançamento	Descrição	Problema Crítico
Rio Pirangi	Todo o esgotamento sanitário da sede de Maraial é recolhido e destinado, sem qualquer tratamento, na direção do Rio Pirangi.	Problema de saúde pública e impacto ambiental, pois o esgoto é lançado sem qualquer tratamento diretamente no Rio Pirangi.
Sertãozinho de Cima – Canal de Drenagem	Recebe efluente sanitário das proximidades.	Efluente sanitário dos domicílios da região sendo lançado no canal. Gera risco de contaminação humana e sobrecarga do sistema.
Distrito Sertãozinho de Baixo (Coordenadas -8.890469, -35.742864)	Esgotos domésticos são lançados diretamente no solo, e as águas cinzas são descartadas a céu aberto.	A infiltração de esgoto com posterior transbordamento para a bacia é altamente perigosa. Representa um risco severo à saúde humana e ao meio ambiente. Lançamentos a céu aberto de águas cinzas são comuns em áreas rurais, mas representam risco ambiental considerável. Pode haver contaminação do solo e da água, acarretando riscos à saúde pública.
Distrito Sertãozinho de Baixo (Coordenadas -8.892328, -35.743219)	Esgotos domésticos são lançados diretamente a céu aberto.	Lançamento a céu aberto cria ambiente propício à proliferação de vetores e à contaminação do solo.

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura 119 mostra as áreas de risco de contaminação por esgoto na sede municipal, a partir do levantamento de campo realizado em Maraial – PE.

Figura 119 – Mapa com as áreas de riscos de contaminação de esgoto na sede municipal de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Observa-se na Figura 119 que os maiores riscos de contaminação por esgoto estão relacionados à maior densidade populacional, casas mais próximas dos córregos que recebem as contribuições, lançamentos da drenagem com esgoto em córregos, fundos de vale e fossas rudimentares. Nessas localidades, a geração de esgoto é naturalmente maior, e a presença de sistemas de coleta e destinação inadequados ou insuficientes eleva a vulnerabilidade ambiental e sanitária.

Além disso, o adensamento urbano favorece o carreamento de dejetos para áreas críticas durante períodos de precipitação, intensificando o risco de contaminação de solos, águas superficiais e aquíferos subterrâneos.

É importante salientar que os corpos hídricos cumprem funções ecológicas de manutenção da vida de espécies aquáticas de fitoplâncton e zooplâncton que fazem a depuração orgânica e troca gasosa. Além de que vão alimentar corpos hídricos subterrâneos e contribuírem com a manutenção do microclima local (controle de temperatura e umidade). Todavia, ao serem poluídos, as espécies aeróbicas vão sendo substituídas por espécies anaeróbicas que produzem gás sulfídrico e é tóxico para saúde humana, além da geração de impactos visuais e organolépticos no ambiente urbano.

No município de Maraial - PE, não há registro de licenciamento ambiental para o SES, tampouco de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) relacionados à implantação de um sistema de esgotamento adequado. Salienta-se que nunca houve qualquer procedimento formal de licenciamento ou regulamentação ambiental para o SES.

A ausência de licenciamento e de instrumentos legais de ajuste de conduta compromete a segurança jurídica e a sustentabilidade do sistema. Sem licenciamento, não há parâmetros formais estabelecidos para a operação, ampliação ou manutenção do SES, nem exigência de estudos de impacto ambiental ou medidas mitigadoras, o que aumenta os riscos de contaminação de corpos d'água, degradação ambiental e de conflitos legais futuros. Essa lacuna regulatória reforça a fragilidade do SES do município.

Ademais, com base nos levantamentos realizados em campo e dados internos, foram identificadas diversas atividades potencialmente poluidoras no município de Maraial - PE, que contribuem significativamente para a degradação ambiental e o risco sanitário local, apresentadas no Quadro 36.

Quadro 36 – Atividades potencialmente poluidoras no município de Maraial - PE

Atividade	Localidades	Problemática
Uso de fossas rudimentares	Predominância nas zonas rurais e presença na sede do município.	A utilização de fossas não padronizadas ou mal construídas representa um sério risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas, principalmente em áreas com lençol freático raso. A ausência de vedação e manutenção agrava o risco de proliferação de doenças de veiculação hídrica, além de comprometer a qualidade ambiental nas zonas rurais e urbanas.
Interferência entre esgoto doméstico e águas pluviais	Ocorre na zona urbana do município.	A conexão irregular de esgoto aos dispositivos de drenagem pluvial provoca a contaminação direta de corpos hídricos durante períodos de chuva, além de provocar sobrecarga das tubulações, podendo acarretar extravasamentos ou rompimentos delas.
Infraestrutura deficiente dos dispositivos de esgotamento sanitário como fossas, bombas e caixas de passagem	Em todo o município.	A precariedade ou falhas nos dispositivos de coleta e transporte do esgoto indicam ausência de manutenção, resultando em extravasamentos constantes, mau cheiro e risco direto de exposição humana.
Disposição de efluentes em áreas inapropriadas	Em todo o município.	A descarga de esgoto em locais como margens de rodovias, terrenos baldios ou em corpos hídricos (sem tratamento) põe em risco a saúde humana e provoca a contaminação e degradação do solo e da água.
Ausência de soluções de tratamento dos efluentes sanitários	Em todo o município.	A inexistência de qualquer tipo de tratamento, seja centralizado ou individual, amplia a vulnerabilidade sanitária do município. Esse cenário reflete os problemas de gestão do esgotamento sanitário e expõe a população a riscos contínuos, comprometendo a saúde pública, o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável da região.

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.6 DEFICIÊNCIAS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Quadro 37 elenca as principais deficiências existentes no município de Maraial – PE com relação ao esgotamento sanitário, que foram sistematizadas a partir de informações do prestador de serviço, das visitas de campo e das estratégias participativas como nos eventos setoriais.

Quadro 37 – Principais deficiências existentes quanto ao esgotamento sanitário no município de Maraial – PE

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Problemas operacionais e de manutenção no sistema coletivo, tais como: trechos de rede com entupimentos e extravasamentos recorrentes e que não são reparados dentro dos parâmetros aceitáveis, lançamento de esgotos na rede de drenagem ocasionando mau cheiro, entupimentos e contaminação de cursos d'água, conjunto de estações elevatórias inoperantes (falta de reserva, energia elétrica intermitente, equipamentos obsoletos), falta ou insuficiência de automação do sistema, ETE parada e/ou com manutenção indevida , bem como ETE operando fora do parâmetro da carga necessária por insuficiência de cobertura da rede coletora e/ou dos interceptores, níveis de tratabilidade do esgoto não alcançados com lançamento de efluente fora dos valores máximos permitidos em termos de carga poluente, bem como geração de incômodos diversos para a população que mora no entorno da ETE;	O município não conta com sistema de esgotamento sanitário completo, existe baixa área de cobertura de um sistema misto e não possui estação de tratamento. O sistema utilizado atualmente para coletar os esgotos domésticos é o mesmo sistema utilizado para a drenagem, havendo poucas fossas implantadas. Existe lançamentos de esgoto a céu aberto e despejo em canais de drenagem por esgotos residenciais e lançamento pontual de efluentes em direção ao rio Pirangi. Nas localidades de Sertãozinho de Cima e Distrito Sertãozinho de Baixo a situação é muito parecida com a sede municipal.	Não possui rede de esgoto nas localidades rurais.
Problemas operacionais e de manutenção de fossas usadas pelos moradores que não dispõem de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário, com relação a: contaminação de eventuais poços rasos que estejam em distância inadequada das fossas e eventuais problemas sanitários decorrentes da localização inadequada, extravasamento do esgoto das fossas com geração de odores, contaminação do solo superficial e proximidade das pessoas com esgoto in natura, falta de manutenção para limpeza periódica das fossas, lançamento do efluente de caminhões limpa fossa em locais inadequados, como o lixão ou aterro sanitário, córregos e rios, entre outros;	Presença de fossa rudimentar onde não tem rede coletora. Despejo de esgoto a céu aberto nos logradouros públicos com geração de odor, risco de contato direto com seres humanos, proliferação de vetores de doenças e contaminação do solo. Fossa com estrutura construtiva em desacordo com as Normas Brasileiras da ABNT.	Presença de fossas rudimentares e absorventes. Lançamento de esgoto a céu aberto das residências com geração de odores, risco de contato direto com seres humanos, proliferação de vetores de doenças e contaminação do solo. Residências com inexistência ou estrutura ou estrutura incompleta de banheiros sanitários.

Tipo de Deficiência	Área Urbana	Área Rural
Problemas de gestão do serviço de esgotamento sanitário, seja na área do planejamento com relação a áreas não atendidas ou ao uso de tecnologias inadequadas, seja na área da regulação e fiscalização, por exemplo, com relação a moradores que mesmo dispondo do acesso ao serviço público não faz sua ligação domiciliar e continua utilizando a fossa em condições inadequadas, ou ainda com relação à falta de parâmetros do regulador para normatizar como deve se dá a manutenção e reparos no sistema (tempo para atendimento a partir da reclamação do usuário, recorrência do problema, etc.), falta de canal de comunicação da população com o prestador e o gestor do serviço, entre outros;	Ausência de capacitação técnica regular para operação dos serviços de esgotamento. Ausência de instância de controle social.	
Situação do esgotamento sanitário de equipamentos públicos e coletivos (postos de saúde, hospitais, escolas, creches etc.) e relação com ocorrência de doenças provocadas pelo convívio com esgoto in natura, entre outros problemas.	Não há informações específicas sobre as unidades. Algumas unidades visitadas apresentaram descarte irregular de esgoto bruto em sistemas de drenagem.	

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.7 BALANÇO ENTRE GERAÇÃO DE ESGOTO E CAPACIDADE DO SISTEMA EXISTENTE NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

A estrutura de produção de esgoto sanitário do município é dimensionada a partir do número de domicílios, da densidade domiciliar da população e do consumo de água per capita. Os valores encontrados nortearão uma análise da geração de esgoto doméstico no município de Maraial - PE.

A quantidade de esgoto doméstico gerado depende diretamente do consumo de água pela população e, consequentemente, apresenta variações ao longo do dia (variações horárias) e da semana (variações diárias). Além disso, essa produção pode se alterar significativamente em função da população flutuante durante eventos, atividades socioeconômicas e variações sazonais, refletindo tanto em volume quanto na concentração de carga poluidora, de acordo com os hábitos culturais e práticas locais.

De acordo com o SINISA (2023), cada habitante do município de Maraial - PE atendido pelo SAA, consome em média 119,05 litros de água por dia. Para o cálculo estimado da quantidade de esgoto gerado, utiliza-se o coeficiente de retorno que, de acordo com a NBR 9649/1986 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que trata sobre o projeto de redes coletoras de esgoto, é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida. A norma prevê, ainda, que inexistindo dados locais comprovados oriundos de pesquisas, pode ser adotado o valor de 0,8.

Além do coeficiente de retorno, a NBR 9646/1986 define valor para outros coeficientes utilizados na estimativa das vazões mínima, média e máxima, listados a seguir:

- Coeficiente de retorno de esgoto = 0,8
- Coeficiente de máxima vazão diária (k1) = 1,2
- Coeficiente de máxima horária (k2) = 1,5

A Tabela 115 contém o cálculo das vazões de esgoto geradas, calculadas com base na população estimada para 2024 e mantendo as proporções urbano e rural do Censo Demográfico de 2022 pelo IBGE. O consumo per capita de água foi o informado no SINISA (2023). Como resultado, obtém-se a vazão média total de 10,40 L/s e vazão máxima total de 28,07 L/s, sendo que a área urbana corresponde a 73,9% desses totais.

Tabela 115 – Dimensionamento das vazões de esgoto geradas no município de Maraial – PE em 2024

Local	População 2022 (IBGE)	População 2024 (estimada)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão máxima - K1 e K2 (L/s)
Urbano	6.918	6.972	119,05	7,69	20,75
Rural	2.441	2.460	119,05	2,71	7,32
Total	9.359	9.432	119,05	10,40	28,07

Fonte: Adaptado de COMPESA (2024) e IBGE (2025).

Além dos esgotos domésticos, há de se considerar a geração de efluentes por outros consumidores, como escolas, hospitais e unidades de saúde. Os esgotos gerados nas escolas possuem as mesmas características de esgotos domiciliares e, por isso, não demandam de tratamento diferenciado. Para estimar a contribuição de despejos provenientes das escolas de meio período, foi considerada uma contribuição de efluente de 50 L/pessoa.dia, conforme recomendado pela NBR 17076/2024, e a quantidade de matrículas nas escolas da área urbana e da área rural. Os cálculos resultaram na vazão total igual a 1,31 L/s, sendo 0,95 L/s na área urbana e 0,37 L/s na área rural (Tabela 116).

Tabela 116 – Contribuição de despejos em escolas em 2024

Local	Quantidade de alunos	Geração per capita (L/pessoa.dia)	Geração (L/dia)	Vazão (L/s)
Urbano	1.635	50	81.750	0,95
Rural	632	50	31.600	0,37
Total	2.267	50	113.350	1,31

Fonte: Adaptado do Censo Escolar da Educação Básica (2025) e ABNT (2025).

A estimativa do volume de esgoto gerado nos hospitais localizados no município, foi calculada considerando o consumo de água de 250 L/dia para cada leito e de 50 L/dia para os profissionais que trabalham no local, correspondente ao gerado em locais de longa permanência (SANEPAR, 2010), além do coeficiente de retorno de 0,8 sobre esse valor.

Segundo o DataSUS (2025), existem 13 leitos de internação e 114 funcionários nos hospitais do município, dessa forma, estima-se que são gerados 7.160 L de efluente hospitalar por dia, ou seja, uma vazão de 0,08 L/s como mostra a Tabela 117. Essa vazão será incorporada à área urbana.

Tabela 117 – Contribuição de despejo hospitalar

Quantidade de Leitos	Consumo (L/leito.dia)	Quantidade de Profissionais	Consumo per capita (L/profissional.dia)	Coeficiente Retorno	Geração (L/dia)	Vazão (L/s)
13	250	114	50	0,8	7.160	0,08

Fonte: Adaptado de Sanepar (2010) e DataSUS (2025).

Por fim, a contribuição das unidades de saúde localizadas no município, calculada com base na quantidade de funcionários existentes, disponibilizada pelo DataSUS (2025), e a contribuição de esgoto igual a 50 L/pessoa.dia, referente ao gerado em edifício público ou comercial, conforme NBR 17076/2024. Os funcionários contribuem na geração de esgoto com uma vazão total de 0,07 L/s, como mostra a Tabela 118.

Tabela 118 – Esgoto gerado pelos funcionários de estabelecimentos de saúde

Local	Quantidade de Funcionários	Geração per capita (L/funcionário.dia)	Vazão de esgoto dos funcionários (L/dia)	Vazão de esgoto dos funcionários (L/s)
Geral	114	50	5700	0,07
Total	114	50	5700	0,07

Fonte: DataSUS (2025) e ABNT (2024).

A estimativa também levou em consideração a média da contribuição na geração de esgoto das pessoas que são atendidas pelo Sistema de Saúde para a Atenção Básica (SISAB) nos anos de 2020 a 2024, conforme apresentado na Tabela 119. Assim, foi considerado que os procedimentos e atendimentos, tanto individuais quanto odontológicos, são realizados para um único cidadão por vez. Para o cálculo da geração de esgoto, foi adotado o valor de 25,0 L/pessoa.dia, conforme estipulado pela NBR 17076/2024 para ambulatórios. No total, a vazão de esgoto gerada nos procedimentos e atendimentos, tanto individuais quanto odontológicos, foi de 0,02 L/s.

Tabela 119 – Esgoto gerado durante os atendimentos nos estabelecimentos de saúde

Atendimento Individual	Atendimento Odontológico	Procedimento	Geração de esgoto (L/pessoa.dia)	Geração de esgoto (L/dia)	Vazão de esgoto dos atendimentos (L/s)
10.610	2.042	11.099	25	1.626,78	0,02

Fonte: Adaptado de SISAB (2025); CONASS (2023) e ABNT (2024).

A Tabela 120 mostra um resumo das estimativas de geração de esgoto na área urbana e na área rural de Maraial – PE. Esta evidencia que a maior contribuição de vazão de esgotos provém do setor domiciliar, com 10,40 L/s, representando a parcela predominante do total de

11,82 L/s. Observa-se que a área urbana concentra a maior geração, com 8,74 L/s (aproximadamente 74% do total), enquanto a zona rural contribui com 3,08 L/s, refletindo a menor densidade populacional e de serviços.

Entre os estabelecimentos especiais, as escolas apresentam a contribuição mais significativa (1,31 L/s), indicando sua relevância na geração de efluentes não domiciliares, especialmente no meio urbano. As unidades hospitalares e de saúde possuem participação reduzida (0,08 L/s e 0,02 L/s, respectivamente), porém demandam atenção específica devido ao potencial de contaminação dos efluentes gerados. Destaca-se ainda a ausência de contribuição industrial na estimativa, o que pode indicar inexistência ou baixa representatividade desse setor na área de estudo.

Tabela 120 – Contribuição de despejos em estabelecimentos especiais

Local	Vazão média de esgoto domiciliar (L/s)	Escolas (L/s)	Indústria (L/s)	Hospitais e Unidades de saúde			Total (L/s)
				Leitos de internação (L/s)	Profissionais de saúde (L/s)	Atendimentos de saúde (L/s)	
Urbano	7,69	0,95	-	0,8	0,07	0,02	29,369
Rural	2,71	0,37	-	-	-	-	7,402
Total	10,40	1,31	-	0,8	0,07	0,02	36,771

Fonte: Adaptado de Sanepar (2010); DataSUS (2025); Censo Escolar da Educação Básica (2024) e ABNT (2024).

Ressalta-se que alguns estabelecimentos de saúde e escolares do municípios usam soluções não indicadas para o esgotamento sanitário, como fossas sépticas, essa situação revela uma incompatibilidade entre a geração de efluentes e a ausência de infraestrutura disponível para tratá-los de forma segura e adequada. A ausência de conexão com uma rede pública de esgotamento que promova o tratamento adequado desses efluentes representa um risco sanitário relevante, especialmente considerando o potencial de contaminação microbiológica proveniente de efluentes ambulatoriais. A utilização de fossas rudimentares, ainda que com manutenção periódica, não elimina o risco de infiltração e contaminação do solo e do lençol freático, particularmente em áreas urbanas com maior adensamento populacional.

De acordo com a RDC nº 50/2002 da ANVISA, o sistema de esgotamento sanitário dos estabelecimentos assistenciais de saúde deve ser preferencialmente interligado à rede pública de coleta e tratamento de esgoto. Somente em último caso, quando não houver disponibilidade dessa infraestrutura, é permitida a adoção de fossas sépticas, desde que projetadas e executadas conforme a ABNT NBR 17076:2024, que estabelece os requisitos técnicos para o dimensionamento, construção e operação dessas unidades.

Nem todas as escolas localizadas na sede de Maraial – PE estão interligados à rede geral de esgotamento sanitário. As escolas interligadas na rede coletora de esgotamento sanitário contribuem para a melhoria das condições de higiene e saúde pública nessas áreas. No entanto, devido ao maior volume de efluentes gerados por essas unidades em comparação às residências unifamiliares, há um impacto ambiental significativo. Isso torna necessário um dimensionamento adequado da rede para garantir que ela seja capaz de suportar a carga adicional de esgoto gerada, evitando sobrecarga no sistema, consequentes extravasamentos e poluição ambiental.

Além disso, o sistema de esgotamento sanitário do município demonstra que, embora a geração de esgoto seja proporcional ao porte de Maraial, a capacidade instalada de coleta é insuficiente para atender à demanda, uma vez que nos eventos setoriais foi relatado o retorno do esgoto para as residências, além da inexistência de sistema de tratamento, o que representa um risco à saúde ambiental e humana. Também observado e apresentado pela Prefeitura Municipal de Maraial – PE, existem ligações de rede pluvial junto a rede coletora de esgoto, o que ocasiona a sobrecarga da rede em dias de chuva, ocorrendo transbordamentos em caixas de passagem. Outro ponto de atenção levantado ao longo da elaboração do diagnóstico do município de Maraial, foi o lançamento de esgoto bruto em galerias pluviais ou córregos.

Ademais, a rede coletora existente não atende a totalidade da sede do município, assim como a rede existente nos Distritos de Barra do Chata e Barra do Jardim não atende todos os domicílios. O uso de soluções individuais, muitas vezes irregulares ou inadequadas, como fossas rudimentares e até mesmo ligações indevidas à rede de drenagem pluvial, compromete tanto a saúde pública quanto a qualidade ambiental.

Desta forma, fica evidente a insuficiência da infraestrutura atual frente às cargas geradas no município de Maraial. Para universalização do sistema de esgotamento sanitário, ainda há falta de infraestrutura de rede coletora de esgoto, além da necessidade de sanar o problema de ligações de drenagem de água pluvial na rede coletora de esgoto já existente. Outro ponto crítico para melhoria ambiental e de saúde da população é a finalização da Estação de Tratamento de Esgoto em construção, para o tratamento adequado dos efluentes sanitários.

Ressalta-se ainda que a inexistência de efluentes industriais atualmente no município de Maraial - PE simplifica a análise da carga poluidora, mas destaca a necessidade de um planejamento preventivo para futuras expansões do setor produtivo.

8.8 FUNDOS DE VALE, CORPOS D'ÁGUA RECEPTORES E POSSÍVEIS ÁREAS PARA LOCAÇÃO DE ETE

Com base na caracterização territorial do município de Maraial - PE foi realizado o mapeamento dos principais fundos de vale que compõem o relevo da sede municipal. Este mapeamento foi elaborado com o objetivo levantar a situação atual em termos de proteção ambiental e de ocupação antrópica da área de fundo de vale. Assim, será possível ter uma noção, ainda de forma bem introdutória, quanto às possibilidades para o traçado de interceptores, potenciais corpos d'água como receptores de esgotos no futuro e atuais usos, potencial para reaproveitamento, irrigação ou infiltração no solo, bem como sinalização de possíveis áreas para locação de Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).

A zona urbana da sede de Maraial está inserida em uma sub-bacia principal de drenagem do rio Pirangi. (Figura 120). De maneira geral, esse corpo d'água mantêm seu leito natural, com pequena cobertura vegetal. Quanto à ocupação das margens, há principalmente áreas de agropecuária. As principais intervenções antrópicas incluem construções urbanas em trechos ao longo de toda a área urbana e a presença de atividades agrícolas em algumas áreas a montante e jusante.

Ao analisar as características locais, foram selecionados dois principais fundos de vale como potenciais corpos receptores para o esgoto tratado, conforme ilustrado na (Figura 120). A escolha baseou-se em fatores e critérios que garantem a viabilidade da implementação do sistema de esgotamento sanitário (SES) na região. Em Maraial, diversos fatores limitaram a seleção de fundos de vale para esgotamento, principalmente devido às regiões de fundo de vale próximas à sede municipal estarem ocupadas por habitações, áreas para agropecuária ou serem sujeitas a inundações.

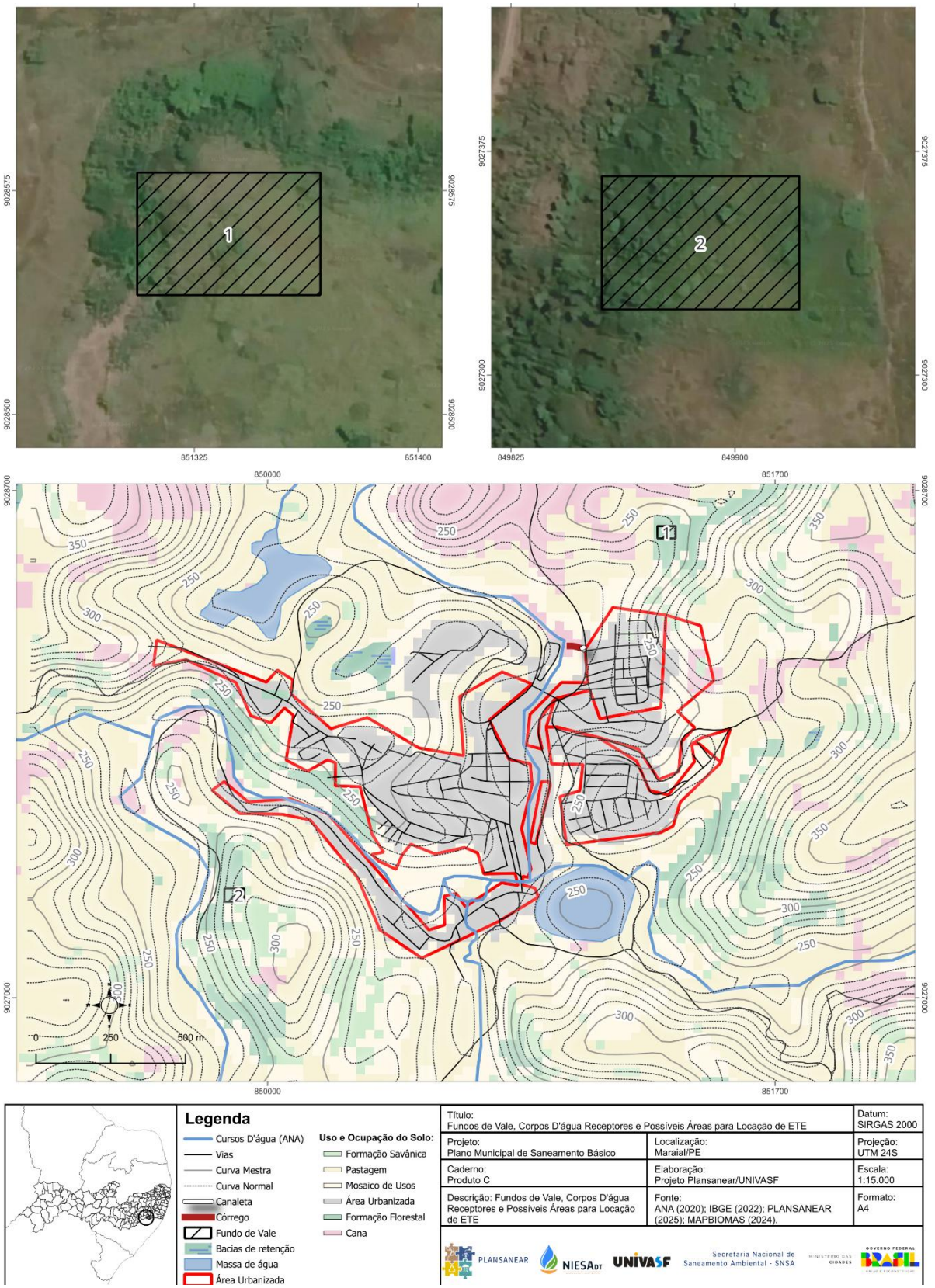
Nota-se que os principais fundos de vale, segundo a classificação do MapBiomas (2018), o tipo de uso e ocupação do solo predominante são classificados como área não vegetada, formação Florestal e de Agropecuária.

O fundo de vale I (Figura 120) apresenta pouca cobertura vegetal e está situado ao norte, sem setor de crescimento da área urbana, a jusante da população. O fundo de vale II também possui pouca cobertura vegetal, situado ao norte, mais distante do aglomerado populacional. Na etapa de proposições, será analisado qual fundo de vale será mais interessante visto instalações locais e da concepção futuras das redes coletoras e elevatórias.

Em termos topográficos, a sede municipal possui uma altitude aproximada de 270 metros. No Produto D – Prognóstico, serão indicadas alternativas de áreas para implantação da

ETE, levando em consideração os fundos de vale identificados e serão abordadas as alternativas técnicas mais favoráveis e adequadas à realidade ambiental e socioeconômica do município.

Figura 120 – Mapa de identificação e caracterização dos principais fundos de vale da sede de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

8.9 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO SEGUNDO INDICADORES

Para a caracterização da prestação do serviço de esgotamento sanitário foram selecionados os indicadores disponíveis no Painel de Informações Sobre Saneamento do SNISA (2025), que possibilitam uma discussão comparativa da situação do município de Maraial – PE em relação ao Brasil, à Pernambuco e ao município de Lagoa dos Gatos - PE que possui características semelhantes conforme já foi sinalizado no item 7.11. A Tabela 121 apresenta esses indicadores.

Tabela 121 – Indicadores de desempenho do serviço de esgotamento sanitário, ano 2022, Maraial – PE

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Maraial	Lagoa dos Gatos
IES0001	Atendimento da população total com rede coletora de esgoto	%	59,7	29,52	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0002	Atendimento da população urbana com rede coletora de esgoto	%	67,48	34,43	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0003	Atendimento da população rural com rede coletora de esgoto	%	5,56	9,13	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0004	Atendimento dos domicílios totais com rede coletora de esgoto	%	53,5	21,33	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0005	Atendimento dos domicílios urbanos com rede coletora de esgoto	%	61,61	26,33	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES0006	Atendimento dos domicílios rurais com rede coletora de esgoto	%	2,16	1,19	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES2003	Esgoto tratado referido à água consumida	%	49,44	31,94	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IES2004	Esgoto tratado referido ao esgoto coletado	%	78,68	70,24	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IFE1001	Receita operacional direta média de usuários de esgoto	R$/m³	5,21	5,79	Não participou da coleta	Não participou da coleta
IFE2002	Despesa total média de esgoto incluindo tributos	R$/m³	5,1	3,81	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2022).

Segundo os dados do SINISA (2025), o município de Maraial – PE não participou da coleta de informações referentes ao atendimento da população total e urbana com rede coletora de esgoto (indicadores IES0001 e IES0002), conforme apresentado na Tabela 121. A ausência desses dados inviabiliza a avaliação direta do desempenho municipal e reforça a necessidade de aprimoramento dos registros e da gestão das informações setoriais. Ainda assim, observa-se que os índices médios do estado de Pernambuco (29,52% da população total e 34,43% da população urbana atendida) permanecem inferiores às médias nacionais (59,70% e 67,48%, respectivamente).

Considerando o atendimento da população rural com rede coletora de esgoto (IES0003), observa-se novamente a ausência de dados para o município de Maraial, impossibilitando a avaliação de seu desempenho nesse indicador. Em nível agregado, a média estadual de Pernambuco (9,13%) supera a média nacional (5,56%), embora ambos os valores revelem baixa abrangência do serviço em áreas rurais.

Além disso, ao analisar o atendimento dos domicílios totais (IES0004) e urbanos (IES0005) com rede de esgoto, observa-se que o estado de Pernambuco apresenta, respectivamente, 21,33% e 26,33% de cobertura, percentuais significativamente inferiores às médias nacionais, que alcançam 53,50% e 61,61%. Para o indicador de domicílios rurais (IES0006), o índice estadual de 1,19% também se encontra abaixo da média nacional de 2,16%. Para Maraial, novamente não há informações declaradas no SINISA (2025) para esses indicadores, limitando a análise local. No plano comparativo, Pernambuco apresenta índice de 70,24% de esgoto tratado em relação ao volume coletado (IES2004), percentual inferior à média nacional de 78,68%. Embora o desempenho estadual seja relativamente consistente quando comparado ao conjunto do país, ele ainda se mantém distante das metas de universalização. No que se refere à proporção de esgoto tratado em relação ao volume de água consumida (IES2003), observa-se que tanto Pernambuco (31,94%) quanto o Brasil (49,44%) apresentam índices que indicam a necessidade de ampliação da capacidade de tratamento.

Ademais, destaca-se que o município de Maraial – PE não participou da coleta de dados para esses indicadores de tratamento e nem para os indicadores financeiros (IFE1001 e IFE2002), o que impede uma análise de sua receita operacional direta e de sua despesa média por metro cúbico de esgoto. Como referência, a média nacional registra receita de R$ 5,21/m³ e despesa de R$ 5,10/m³, enquanto Pernambuco apresenta receita de R$ 5,79/m³ e despesa de R$ 3,81/m³. À luz do Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14.026/2020), a ausência de dados por parte de Maraial compromete o planejamento e a priorização de investimentos. Diante desse cenário, o município apresenta como principal entrave a inexistência de informações

consolidadas, tornando-se imprescindível que avance na coleta sistemática de dados, amplie a rede coletora e implante estruturas de tratamento para assegurar o acesso ao saneamento básico e o alinhamento às metas de universalização até 2033.

8.10 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Apesar de a legislação estabelecer a sustentabilidade econômica na prestação dos serviços de esgotamento sanitário, na promoção do equilíbrio econômico-financeiro, o município de Maraial – PE não cobra taxa para população que utiliza o sistema de coleta de esgoto implantado pelo poder público local. A falta de arrecadação para o custeio de operação, de manutenção e de investimento impossibilita a melhora da qualidade de vida da população, através da eficiência da prestação desse serviço.

Conforme apresentado anteriormente, atualmente, o município não possuí um corpo técnico operacional dedicado exclusivamente à operação do SES. A equipe responsável por essa função está alocada na Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte. Essa organização dificulta a identificação e o controle de gastos com pessoal destinados às manutenções eventuais do SES ao longo do ano.

Segundo o glossário do SNIS (2023), as receitas estão relacionadas aos valores faturados decorrentes das atividades realizadas pelo prestador de serviço resultante da exclusiva aplicação de taxas e tarifas.

A receita operacional é subdividida em direta e indireta, sendo que a diferença entre elas está no fato de a segunda se referir ao valor faturado decorrente da prestação de outros serviços vinculados ao serviço de abastecimento, mas não contemplados na tarifação, como taxas de matrícula, ligações, religações, sanções, conservação e reparo de hidrômetros, acréscimos por impontualidade e outros (SNIS, 2023).

A Tabela 122 apresenta a série de dados de receitas no município de Maraial – PE durante o período de 2019 a 2023, sendo que o município não participou da coleta de dados, não havendo informações.

Tabela 122 – Receitas operacionais diretas e indiretas (R$/ano) de Maraial – PE no intervalo do ano de 2019 a 2023

Ano	FN002 - Receita operacional–direta de água	FN003 e GFI1101 - Receita operacional direta de esgoto	FN001 e GFI1103 - Receita operacional direta total	FN004 e GFI1104 - Receita operacional indireta	FN005 e GFI1105 - Receita operacional total (direta + indireta)
2019	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2023	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

As despesas totais consistem em um conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo em: despesas de exploração (DEX); despesas com juros e encargos das dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais); despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos; despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX, mas que compõem a as despesas totais com serviços (DTS); além de outras despesas com os serviços.

As despesas de exploração (DEX) podem ser vistas na Tabela 123 e englobam as despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica, material, serviços de terceiros e despesas fiscais ou tributárias. Não há informações disponíveis sobre o município de Maraial.

Tabela 123 – Despesas de exploração (R$/ano) de Maraial – PE entre os anos de 2019 e 2023

Ano	FN010 e GFI2101 - Despesa com pessoal próprio	FN011 e GFI2103 - Despesa com produtos químicos	FN013 e GFI2104 - Despesa com energia elétrica	FN014 e GFI2102 - Despesa com serviços de terceiros	FN021 e GFI2106 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	FN027 e GFI2107 - Outras despesas de exploração	FN015 e GFI2108 - Despesas de Exploração (DEX)
2019	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Ano	FN010 e GFI2101 - Despesa com pessoal próprio	FN011 e GFI2103 - Despesa com produtos químicos	FN013 e GFI2104 - Despesa com energia elétrica	FN014 e GFI2102 - Despesa com serviços de terceiros	FN021 e GFI2106 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX	FN027 e GFI2107 - Outras despesas de exploração	FN015 e GFI2108 - Despesas de Exploração (DEX)
2020	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2023	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

As demais referentes às despesas constantes no SNIS também não foram informadas quanto ao município de Maraial, impossibilitando qualquer análise, como mostram a Tabela 124, Tabela 125 e Tabela 126.

A Tabela 124 apresentaria, caso tivessem sido informados, o indicador IN060, que expressa despesa com energia elétrica em relação ao consumo total de energia elétrica no sistema de água e sistema de esgoto. A Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) de Santa Catarina, em 2017 definiu os seguintes intervalos de referência deste indicador: ideal (< 0,58 R$/kWh); satisfatório (≥ 0,58; < 0,85 R$/kWh); insatisfatório (≥ 0,85 R$/kWh). Entretanto, observa-se que não há informações públicas disponíveis no SNIS para Maraial – PE, quanto ao indicador IN060, impossibilitando a análise da eficiência energética dos sistemas no período considerado (2018 a 2022). A ausência de dados pode estar relacionada à indisponibilidade de registros consolidados sobre o consumo de energia elétrica pelos prestadores de serviços, o que compromete o acompanhamento desse aspecto operacional.

Tabela 124 – Índice de despesas por consumo de energia elétrica de Maraial - PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN060_AE - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos
2018	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta

2020	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

A avaliação financeira do saneamento em Maraial é inviabilizada pela ausência de dados oficiais no último quinquênio. Conforme a Tabela 125, o município não participou das coletas do SNIS entre 2018 e 2022, resultando na inexistência de registros sobre as Despesas de Exploração (DEX) e demais indicadores de custo. Essa lacuna de informações reflete uma fragilidade na transparência e dificulta a aferição da sustentabilidade econômica dos serviços locais.

Tabela 125 – Despesas totais com serviços (R$/ano) no município de Maraial - PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	FN015 - Despesas de Exploração (DEX)	FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX	FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	FN028 - Outras despesas com os serviços	FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS)
2018	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Observa-se na Tabela 126, que o balanço entre as receitas e despesas da prestação do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário não foi realizado pela admistração

do Municipal de Maraial, o que indica que a prestação do serviço no município foi considerada deficitária em todo o período de 2018 a 2022.

Tabela 126 – Balanço financeiro da prestação do SES (valores em Real) no município de Maraial - PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano de Referência	FN005 - Receita operacional total (direta + indireta)	FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS)	Resultado
2018	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta	Não participou da coleta	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

A Tabela 127 apresenta o indicador de desempenho financeiro (IN012), que é a relação entre a Receita operacional direta total (Receita operacional direta de água + Receita operacional direta de esgoto + Receita–operacional direta de água exportada + Receita operacional direta - esgoto bruto importado) e Despesas totais com os serviços (Despesas de Exploração (DEX), Despesas com Juros e Encargos das Dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), Despesas com Depreciação, Amortização do Ativo Diferido e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Fiscais ou Tributárias não Computadas na DEX, mas que compõem a DTS, além de Outras Despesas com os Serviços). Em resumo, se esse indicador for superior a 100% a receita operacional direta total supera as despesas totais com os serviços, caso contrário, a prestação do serviço será deficitária.

Observa-se que não estão disponíveis dados para esse indicador em toda a série histórica de 2018 a 2022. Esse resultado reflete a inexistência de um controle da receita operacional declarada para o serviço de esgotamento sanitário no município de Maraial - PE, o que é compatível com o cenário local. Esse resultado negativo é preocupante, pois a Política Nacional de Saneamento Básico, regulamentada pela Lei nº 14.026/2020, enfatiza a necessidade de assegurar a sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento. Tal viabilidade financeira deve ser alcançada através de receitas que cubram integralmente os custos operacionais. A falta de dados inviabiliza a análise e a identificação de déficit ou superávit, demonstrando uma falha em atingir essa sustentabilidade, o que compromete a sustentabilidade e a autonomia dos serviços prestados.

Tabela 127 – Indicador de desempenho financeiro de Maraial -PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN012_AE - Indicador de desempenho financeiro (%)
2018	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Um aspecto que influencia no balanço patrimonial é a evasão de receitas, que corresponde à relação entre Receita Operacional Total e Arrecadação Total, calculada da seguinte forma:

$$evasão = \frac{Receita\ Operacional\ total - Arrecadação\ total\ * 100}{Receita\ Operacional\ Total}$$

Os valores negativos ou tendendo a zero desses índices mostram que a Arrecadação Total com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário está equiparada com Receita Operacional Total, apontando para balanço financeiro favorável. Valores positivos deste índice mostra que Arrecadação foi menor do que a Receita o que não é bom para a sustentabilidade financeira do sistema.

Os índices de evasão de receitas apresentados na Tabela 128 indicam a ausência de informações sobre esse índice em Maraial no período de 2018 a 2022. Essa lacuna de dados expõe e confirma a fragilidade já apontada no equilíbrio financeiro do município, pois a falta de informações cruciais para a análise financeira compromete a sustentabilidade e a autonomia da prestação do serviço.

Tabela 128 – Índice de evasão de receitas de Maraial - PE entre os anos de 2018 e 2022

Ano	IN029_AE – Índice de evasão de receitas
2018	Não participou da coleta
2019	Não participou da coleta
2020	Não participou da coleta
2021	Não participou da coleta
2022	Não participou da coleta

Fonte: Adaptado de SNIS (2025).

Em conclusão, o município enfrenta sérias dificuldades econômicas no setor de esgotamento sanitário devido à ausência de cobrança tarifária, conforme disposto pela Lei n.º 14.026/2020, que demanda sustentabilidade financeira através de tarifas, subsídios ou subvenções. É crucial que o PMSB, em seu prognóstico, reveja as políticas tarifárias e implemente mecanismos adicionais de financiamento para assegurar a continuidade e eficiência dos serviços. Isso inclui considerar mecanismos de cobrança que sejam adequados à capacidade econômica da população. Ademais, o cálculo dos custos, incluindo obrigações fiscais, é vital, pois impacta diretamente as tarifas, potencialmente exigindo reajustes para alcançar o equilíbrio financeiro necessário.

9 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Este capítulo do diagnóstico do serviço de manejo de águas pluviais objetiva a apresentação das informações gerais existentes no município de Maraial – PE e irá contemplar os seguintes itens: estrutura organizacional do responsável pelo serviço; análise do plano diretor de manejo de águas pluviais; análise da legislação de uso e ocupação do solo; tipos de sistemas existentes no município; descrição geral dos serviços; prestação dos serviços segundo indicadores; rotina operacional, de manutenção e limpeza da rede; principais problemas detectados; ocorrência de desastres naturais relacionados com o serviço; e situação econômico-financeira.

De acordo a definição da Lei nº 14.026/2020, o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais "consistem nas atividades relacionadas à infraestrutura e às instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, incluindo o transporte, a detenção ou retenção para o amortecimento das vazões de cheias, o tratamento e a disposição final das águas pluviais drenadas, bem como a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

O município de Maraial – PE apresenta carência de dados sistematizados e atualizados sobre o serviço de manejo de águas pluviais, o que compromete uma avaliação mais precisa da real situação. Tal cenário é recorrente em diversos municípios brasileiros, especialmente nos de menor porte, conforme destacado no Plansab, que aponta a inexistência de informações técnicas, administrativas e financeiras como uma das principais limitações à elaboração de diagnósticos consistentes e ao planejamento eficiente das ações nesse eixo. Esse fator exigiu um esforço adicional na coleta e análise de dados primários, bem como na articulação entre os diversos setores da administração municipal, os quais subsidiaram o processo de elaboração desse diagnóstico.

9.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM

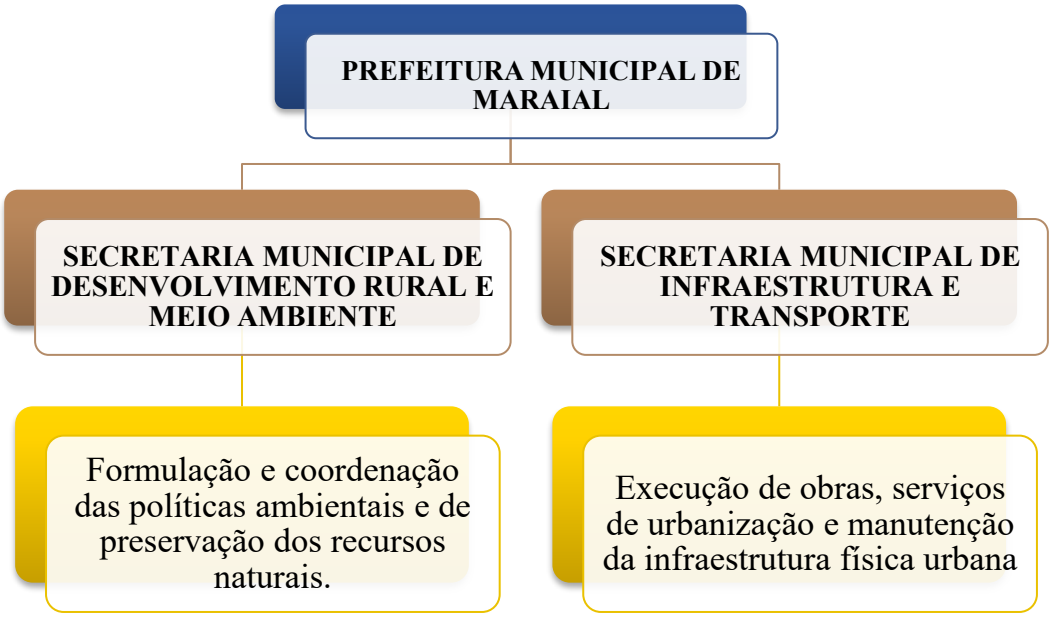
A Lei Orgânica do Município de Maraial estabelece que compete ao Poder Executivo Municipal organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, bem como promover o adequado ordenamento territorial, a proteção do meio ambiente e a execução de obras e serviços públicos essenciais, incluindo aqueles relacionados ao saneamento ambiental integrado e à infraestrutura urbana. No âmbito dessas atribuições, o manejo das águas pluviais e a drenagem

urbana inserem-se como responsabilidades municipais, ainda que a legislação não detalhe de forma específica a estrutura administrativa responsável por esses serviços.

Do ponto de vista organizacional, observa-se que o Município de Maraial não dispõe de um órgão ou setor exclusivo dedicado ao serviço de manejo de águas pluviais e drenagem urbana. As atribuições relacionadas a esse serviço encontram-se distribuídas entre diferentes secretarias da administração municipal, com destaque para a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, responsável pela execução de obras, serviços de urbanização e manutenção da infraestrutura física urbana, e para a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, que atua na formulação e coordenação das políticas ambientais e de preservação dos recursos naturais.

A Figura 121 apresenta o organograma das secretarias municipais que atuam, direta ou indiretamente, no serviço de manejo de águas pluviais e drenagem urbana no município de Maraial – PE, elaborado a partir da estrutura administrativa municipal vigente, com base nas informações institucionais disponíveis. Ressalta-se que o organograma constitui uma adaptação para fins de análise técnica, não correspondendo, necessariamente, a um arranjo formalizado em norma específica, mas representando a distribuição funcional das atribuições relacionadas à drenagem urbana no âmbito da administração municipal.

Figura 121 – Organograma das secretarias que atuam no serviço de drenagem e manejo de águas pluviais no município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Complementarmente, não existem informações a respeito de equipe técnica específica dedicada ao serviço de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, o que compromete a

capacidade institucional do município para o planejamento, a implementação e a manutenção sistemática de um sistema de drenagem eficiente. As ações relacionadas a esse serviço ocorrem de forma pontual e reativa, sendo desencadeadas, em geral, apenas a partir de demandas da população, sem a adoção de rotinas programadas de inspeção, limpeza ou manutenção preventiva da infraestrutura existente.

O município de Maraial – PE instituiu sua estrutura de gestão de riscos por meio da Lei nº 2.052/2011, que criou a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), responsável por ações de prevenção, preparação e resposta a desastres no âmbito municipal, além de dar assistência à população afetada.

Porém, com a ausência de articulação interinstitucional ou de parcerias com outros órgãos e entidades, limita a adoção de uma abordagem integrada para o enfrentamento dos problemas associados às águas pluviais. Nesse contexto, as atividades de fiscalização são inexistentes, reforçando o caráter não institucionalizado da gestão da drenagem urbana no município. A única estratégia de interlocução existente é a emissão de ofícios mostrando a realidade do município.

Do ponto de vista normativo, o Município de Maraial não dispõe de Plano Diretor nem de legislação específica de zoneamento, uso e ocupação do solo, inexistindo instrumentos municipais capazes de disciplinar de forma integrada o parcelamento, o uso e a ocupação do território urbano. Essa lacuna normativa repercute diretamente sobre a gestão da drenagem urbana, ao dificultar o controle da expansão urbana, a proteção de áreas ambientalmente sensíveis e a prevenção de ocupações em áreas suscetíveis a alagamentos e outros riscos hidrológicos.

9.2 ANÁLISE DO PLANO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No município de Maraial – PE, o serviço de manejo de águas pluviais e drenagem urbana não é orientado por um plano municipal específico que estabeleça diretrizes, procedimentos e metas para o planejamento, a operação e a manutenção do sistema. A inexistência desse instrumento faz com que a gestão do serviço ocorra sem parâmetros técnicos consolidados, sem definição formal de responsabilidades e sem enfoque preventivo.

No âmbito estadual, a principal referência para o planejamento do setor é a Lei Complementar nº 455, de 13 de julho de 2021, que instituiu as Microrregiões de Água e Esgoto (MRAE) em Pernambuco, revogando a legislação anterior (LC nº 434/2020). Esta lei define a prestação regionalizada como princípio fundamental e estabelece que o manejo de águas

pluviais urbanas é uma função pública de interesse comum a ser planejada e executada de forma integrada.

O município de Maraial está inserido na Microrregião de Água e Esgoto RMR-Pajeú (MRAE-II).

Conforme a legislação estadual e federal (Lei nº 11.445/2007, Art. 17, §3º), a existência de um Plano Regional de Saneamento Básico (PRSB) para a microrregião supre a necessidade de elaboração do plano municipal individual. A Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) indica a existência do "Plano Regional de Saneamento Básico - Microrregião de Água e Esgoto RMR – Pajeú", que, no entanto, não apresenta um diagnóstico e as diretrizes para o componente de drenagem e manejo de águas pluviais para os municípios integrantes, incluindo Maraial.

Assim, embora a Agência de Regulação de Pernambuco (ARPE) indique a existência do Plano Regional de Saneamento Básico da Microrregião RMR–Pajeú, considerando que esse instrumento ainda não apresenta diagnóstico específico nem diretrizes consolidadas, na prática, o município permanece sem um instrumento de planejamento efetivo que oriente de forma sistemática a organização, a priorização de investimentos e a gestão do sistema de drenagem urbana.

O PRSB RMR–Pajeú apresenta ações de emergência e contingência voltadas ao manejo das águas pluviais e busca promover uma gestão integrada e sustentável dos serviços de saneamento básico, com enfoque na universalização dos serviços, na melhoria da qualidade de vida da população e na preservação ambiental. Sua elaboração baseia-se em uma análise técnica e socioeconômica detalhada da microrregião, resultando em um diagnóstico abrangente das condições hídricas, estruturais e institucionais, e propondo soluções de planejamento e gestão voltadas à eficiência e à sustentabilidade dos sistemas (SRHS, 2024).

O Plano Regional está estruturado em cinco eixos principais, que orientam a formulação e implementação das ações de saneamento básico, como diagnóstico da situação atual; projeções e cenários futuros; diretrizes e metas: definição de orientações e metas a curto, médio e longo prazo, alinhadas às políticas de saneamento; plano de ações: detalhamento de medidas concretas, com prazos, responsáveis e recursos necessários; monitoramento e avaliação.

Cabe destacar ainda que o Governo do Estado de Pernambuco, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH), elaborou em 1998, com atualização em 2022, o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco (PERH-PE), que estabelece diretrizes e ações voltadas à gestão integrada dos recursos hídricos no território pernambucano, incluindo aspectos relacionados à drenagem urbana, ao manejo das águas pluviais e à prevenção de eventos hidrológicos críticos, como enchentes e alagamentos. A partir da atualização

realizada, Maraial passou a integrar a Unidade de Planejamento Una (UP07 – Una). Todavia, apesar de sua relevância estratégica, o PERH-PE também não se configura como um instrumento específico de planejamento da drenagem urbana, uma vez que mantém foco ampliado na gestão integrada dos recursos hídricos, sem detalhar ações operacionais direcionadas exclusivamente à estruturação dos sistemas municipais de drenagem.

Além disso, mesmo após sua atualização, as diretrizes do PERH-PE concentram-se predominantemente nas áreas urbanas consolidadas e nas bacias de maior relevância econômica, o que tende a deixar em segundo plano as necessidades e vulnerabilidades das sedes distritais e das zonas rurais, onde os impactos de alagamentos e processos erosivos também são significativos.

Os dados disponíveis sobre o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) no Estado de Pernambuco evidenciam a heterogeneidade na estrutura e na cobertura dos sistemas de drenagem entre os municípios. Conforme levantamento do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022), apenas 12,2% dos municípios pernambucanos possuem sistema exclusivo de drenagem pluvial, voltado exclusivamente ao manejo das águas das chuvas. Já 15,5% dispõem de sistemas unitários, nos quais as redes de drenagem e de esgotamento sanitário compartilham a mesma infraestrutura, o que eleva o risco de sobrecarga e de contaminação durante eventos de chuva intensa (Quadro 40).

Além disso, 35,8% dos municípios adotam sistemas combinados, nos quais coexistem trechos exclusivos e unitários, demonstrando uma configuração intermediária entre a segregação e a integração dos fluxos. Por outro lado, 36,5% dos municípios não possuem sistema de DMAPU, o que indica uma lacuna significativa na gestão das águas pluviais urbanas no estado.

Esse cenário reforça a necessidade de planejamento integrado, investimentos em infraestrutura e fortalecimento institucional, de modo a reduzir os impactos causados por alagamentos, enxurradas e inundações e garantir maior resiliência urbana frente aos eventos hidrológicos extremos.

Quadro 40 - Tipologia dos sistemas de DMAPU nos municípios de Pernambuco

Tipo de Sistema de DMAPU	Descrição	Percentual de Municípios (%)
Sistema exclusivo	Sistema destinado exclusivamente ao manejo das águas pluviais urbanas.	12,2%
Sistema unitário	Sistema misto, que utiliza a mesma rede para drenagem pluvial e esgotamento sanitário.	15,5%

Sistema combinado	Sistema que apresenta trechos exclusivos e trechos unitários, coexistindo ambas as formas de drenagem.	35,8%
Sem sistema de DMAPU	Municípios que não possuem infraestrutura formal de drenagem e manejo das águas pluviais.	36,5%

Fonte: SNIS (2022)

No contexto municipal, os dados declarados ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020) indicam que o município de Maraial não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), tampouco adota mecanismos de cobrança pelos serviços de drenagem. A ausência desse instrumento de planejamento compromete a estruturação e a eficiência das ações voltadas à drenagem urbana, especialmente diante da relevância do serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) na prevenção e mitigação de impactos humanos, sociais, ambientais e econômicos decorrentes de eventos hidrológicos intensos (SNSA, 2022).

Esses serviços têm papel fundamental na redução de inundações, enxurradas e alagamentos em áreas urbanas, particularmente naquelas sujeitas à ocupação desordenada de encostas e zonas naturais de drenagem, que favorecem o assoreamento de corpos hídricos e a impermeabilização do solo.

Além disso, a componente DMAPU mantém interdependência direta com os demais componentes do saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, uma vez que sistemas integrados e eficientes de drenagem, coleta de resíduos e tratamento de esgotos impedem que as águas pluviais se tornem vetores de poluição e de proliferação de doenças, contribuindo, assim, para a proteção dos corpos hídricos e da saúde pública (SNSA, 2022).

Com a ausência de um Plano Diretor de Drenagem Municipal, o principal desafio para a elaboração e implementação desses instrumentos é de ordem técnica, decorrente da necessidade de planejamento técnico especializado.

Além disso, o município não possui regulamentos específicos aplicáveis ao manejo de águas pluviais, especialmente voltados a novos empreendimentos e loteamentos urbanos, o que representa um fator complicador no controle do uso e ocupação do solo e na mitigação de impactos associados à impermeabilização e ao escoamento superficial.

Essas constatações reforçam a necessidade de elaboração de um Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) específico para Maraial, que considere as características topográficas, hidrológicas e de ocupação do solo do município,

além de propor ações estruturais e não estruturais integradas ao planejamento urbano e à gestão ambiental municipal.

9.3 LEGISLAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

As leis de uso e ocupação do solo são instrumentos importantes para a prevenção da proliferação de loteamentos executados sem condições técnicas adequadas, da ocupação de áreas impróprias (principalmente várzeas de inundação e cabeceiras íngremes), adensamento de assentamentos precários e ocupação inadequada das áreas de armazenamento. Aliado a existência de instrumentos legais é indispensável que haja fiscalização que garanta o cumprimento desses diretrizes preconizadas (Brasil, 2018).

O município de Maraial – PE tem uma população inferior a 20 mil habitantes, portanto, a elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal é facultativa, conforme estabelecido pela Constituição Federal de 1988 (art. 182, §1º). E a legislação urbanística disponível não apresenta, até o momento, um Plano Diretor, uma Lei de Uso e Ocupação do Solo ou uma Lei de Parcelamento do Solo Urbano formalmente consolidados. O acervo de leis municipais não traz normas específicas de zoneamento, definição de zonas de uso ou parâmetros urbanísticos que disciplinem de forma integrada o uso e a ocupação do solo, o que indica uma lacuna na regulamentação do ordenamento territorial municipal.

A Lei Orgânica do Município de Maraial atribui ao Poder Público local a responsabilidade de promover o ordenamento territorial, proteger o meio ambiente e orientar o desenvolvimento urbano, em consonância com a Constituição Federal e com o Estatuto da Cidade. No entanto, essas diretrizes permanecem em um plano mais geral e declaratório, sem terem sido desdobradas em leis específicas de uso e ocupação do solo, parcelamento urbano e zoneamento ambiental. A ausência desses instrumentos normativos limita a capacidade do município de prevenir ocupações em áreas de risco e de orientar a implantação da infraestrutura de drenagem de forma compatível com a capacidade de suporte do território.

Apesar dessa fragilidade normativa, o município dispõe de alguns instrumentos institucionais de participação social que tangenciam o tema do uso e ocupação do solo. A Lei Municipal nº 1.079/2006 institui o Conselho Municipal de Habitação, órgão colegiado com composição paritária entre representantes do poder público e da sociedade civil, destinado a acompanhar e participar da formulação da política municipal de habitação. Entre os temas que esse conselho pode influenciar, ainda que de forma indireta, destacam-se a localização de empreendimentos habitacionais, a regularização fundiária e a qualificação urbanística de novos

assentamentos, dimensões que dialogam diretamente com a prevenção de ocupações em áreas sujeitas a alagamentos e instabilidades, e, portanto, com o manejo adequado das águas pluviais.

De maneira complementar, o município conta com o Conselho Municipal de Meio Ambiente, criado e reestruturado por lei específica em 2009, configurando instância colegiada para assessoramento e controle social da política ambiental local. Ainda que a lei de criação do conselho não funcione como legislação de uso e ocupação do solo, sua atuação é reforçada por normas setoriais posteriores, como a lei que institui o Plano Municipal de Arborização Urbana (Lei Municipal nº 2.271/2023). Nessa lei, é expressamente estabelecido que qualquer pedido de supressão de árvore de relevante valor deve ser obrigatoriamente apreciado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente, reconhecendo-o como espaço decisório sobre a proteção da vegetação urbana.

Essa vinculação entre o conselho e a gestão da arborização urbana tem relação direta com o tema da drenagem, uma vez que a cobertura vegetal em vias, praças e áreas públicas contribui para a infiltração de água, a redução do escoamento superficial e a mitigação de enxurradas. Assim, embora o município de Maraial – PE não disponha de um conjunto completo de leis urbanísticas voltadas ao uso e ocupação do solo, a existência de conselhos setoriais, notadamente os conselhos de Habitação e de Meio Ambiente, constitui um ponto de apoio institucional que pode ser articulado à futura elaboração de legislação urbanística e de um plano municipal de manejo de águas pluviais, de modo a integrar as decisões sobre localização de empreendimentos, preservação ambiental e redução de riscos associados às chuvas.

Em síntese, o município apresenta arcabouço normativo incompleto para disciplinar o uso e a ocupação do solo, mas conta com instâncias colegiadas relevantes para o controle social das políticas de habitação e meio ambiente. A consolidação de leis específicas de ordenamento territorial, aliada ao fortalecimento desses conselhos, é condição necessária para que o uso do solo passe a incorporar, de forma sistemática, critérios de drenagem urbana, proteção de áreas sensíveis e prevenção de desastres relacionados às águas pluviais.

9.4 TIPOS DE SISTEMAS EXISTENTES NO MUNICÍPIO

Para planejar adequadamente os sistemas de saneamento do município de Maraial – PE, com destaque para o esgotamento sanitário e o manejo de águas pluviais (chuvas), é fundamental compreender as diferentes tipologias existentes. Cada tipo tem suas características próprias, com vantagens e desafios que devem ser considerados conforme as condições locais,

como clima, relevo, densidade urbana e capacidade de investimento em curto, médio e longo prazos.

É importante destacar que a escolha do sistema deve considerar, além dos critérios técnicos e dos custos de implantação e operação, fatores essenciais como os impactos sobre a saúde pública, a preservação ambiental e a capacidade de manutenção e fiscalização contínua da infraestrutura implantada. A sede municipal adotou o sistema unitário, que em partes opera como misto, na qual a rede instalada é projetada para receber apenas água cinza e mais uma parcela das águas pluviais.

Apesar do sistema unitário (combinado) ou o misto (parcial) serem amplamente utilizados no Brasil e oferecerem a vantagem de simplificar a infraestrutura em áreas desprovidas de rede de drenagem pluvial, é fundamental ressaltar que a norma NBR 8160:1999 também veda esse tipo de prática.

Isso se deve ao fato de que, embora os sistemas unitários ou mistos apresentarem algumas vantagens quando comparados ao separador absoluto, ele traz sérios inconvenientes, como grandes variações de vazão em períodos chuvosos e a possibilidade de sobrecarregar as ETEs. Por esse motivo, o lançamento de esgoto sanitário em redes destinadas exclusivamente a águas pluviais também é considerado uma ligação irregular.

No Município de Maraial, de acordo com as visitas técnicas realizadas em outubro de 2025, a infraestrutura de drenagem urbana apresenta atuação concentrada nas áreas próximas ao curso d'água principal, onde foram implantadas galerias destinadas a reduzir alagamentos pontuais, ainda que esses locais continuem sujeitos a extravasamentos durante eventos de chuva intensa. O sistema atua de forma limitada, atendendo apenas a área imediatamente próxima ao rio, aproximadamente 40% da área urbana, sem se estender de maneira contínua ou abrangente para os demais setores da cidade.

Nas porções mais afastadas, observou-se que grande parte das canalizações existentes opera como condutos para o escoamento de efluentes sanitários, utilizando-se de estruturas originalmente concebidas para águas pluviais. Essa configuração é recorrente em vários setores da área urbana, resultando em um arranjo no qual a drenagem desempenha sua função hidráulica plena apenas nas proximidades do rio, enquanto nos demais bairros as galerias exercem papel distinto do previsto em seu projeto original.

Dentre as estruturas de drenagem encontradas no município estão sarjetas, bocas de lobo, pontes, passagens molhadas, entre outros. O principal canal natural, o rio Pirangi sofre com assoreamento, mais intenso em propriedades rurais e recebe ainda descarga de efluentes e descarte irregular de resíduos sólidos.

A Figura 122 ilustra uma situação recorrente no município de Maraial – PE, caracterizada pela ocupação de áreas marginais a curso d'água, com residências implantadas em encosta íngreme e sem recuo adequado da calha do rio, nas coordenadas geográficas 8º46'41.1"S 35º48'34.2"W. Observa-se que o corpo hídrico atua, na prática, como receptor direto de efluentes domésticos, por meio de lançamentos pontuais oriundos das edificações, conforme indicado pelos pontos destacados na imagem.

Do ponto de vista da tipologia dos sistemas existentes, a situação retratada indica a ausência de um sistema formal de esgotamento sanitário e de drenagem estruturada, resultando na utilização do curso d'água como elemento final de drenagem e disposição de efluentes. As ligações aparentes sugerem a condução direta de esgoto sanitário, possivelmente misturado a águas pluviais, para o rio, configurando lançamento *in natura*, sem qualquer etapa de tratamento ou controle.

Essa prática está associada a um sistema misto ou informal, no qual não há separação adequada entre esgoto sanitário e águas pluviais, tampouco infraestrutura pública capaz de captar, conduzir e tratar os efluentes gerados. Em períodos de chuva, essa condição tende a se agravar, uma vez que o aumento das vazões superficiais intensifica o carreamento de poluentes, sólidos e sedimentos para o curso d'água, ampliando os riscos de contaminação hídrica, erosão das margens, instabilidade das encostas e alagamentos localizados.

Figura 122 – Sistema de drenagem e esgotamento sanitário misto na sede municipal

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Além dos impactos ambientais evidentes, como a degradação da qualidade da água e a supressão da vegetação ciliar, a situação representa risco direto à saúde pública, especialmente para a população residente nas proximidades do rio, que fica exposta a patógenos, vetores e odores indesejáveis. Do ponto de vista do manejo de águas pluviais, a ocupação irregular da faixa marginal e a inexistência de dispositivos adequados de drenagem comprometem a capacidade natural de amortecimento das cheias, reduzindo a seção de escoamento do curso d'água e aumentando a vulnerabilidade da área a eventos hidrometeorológicos extremos.

Assim, a imagem ilustra de forma clara um modelo de drenagem precário e não institucionalizado, no qual o curso d'água cumpre simultaneamente as funções de drenagem pluvial e de receptor de esgoto sanitário, em desacordo com as boas práticas técnicas e normativas. Esse cenário reforça a necessidade de planejamento integrado dos sistemas de esgotamento sanitário, drenagem urbana e uso e ocupação do solo, de modo a interromper os lançamentos diretos, recuperar as áreas de preservação permanente e reduzir os riscos ambientais e sanitários associados.

Para compreender melhor a dinâmica das águas pluviais e suas interferências sobre a malha viária nas áreas rurais, foi feita a caracterização da hidrografia do município no tópico

9.5, no qual foram mapeadas as sub-bacias hidrográficas que incorporam essas regiões. A caracterização permitiu subsidiar estudos de macrodrenagem na área rural, os quais poderão, futuramente, viabilizar a implantação de obras de arte especiais, como bueiros de greide, pontilhões, pontes, entre outras intervenções, voltadas à garantia da acessibilidade e da mobilidade das populações rurais, especialmente durante os períodos de chuvas mais intensas.

9.5 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Segundo o Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 2006), a drenagem urbana é composta por dois componentes complementares: a macrodrenagem e a microdrenagem. A macrodrenagem compreende um conjunto de infraestruturas de maior porte voltadas para o escoamento final das águas, com o objetivo de mitigar problemas como erosão, assoreamento e inundações nos principais fundos de vale (talvegues). Esse sistema pode ser formado por canais naturais ou artificiais, galerias e outras estruturas auxiliares, muitas vezes aproveitando a rede de drenagem natural já existente no território, como igarapés, córregos, riachos e rios.

Historicamente, a macrodrenagem orientou-se pelo revestimento e canalização dos cursos d'água, com o intuito de conduzir as vazões para jusante pelo caminho mais curto e com maior velocidade de escoamento. No entanto, essa prática tem gerado consequências negativas, como o aumento das inundações a jusante, devido à redução do tempo de concentração das águas. Além disso, a impermeabilização descontrolada do solo urbano pode impedir a infiltração da água da chuva, intensificando o volume de escoamento.

Diante dessas problemáticas, novas técnicas têm sido adotadas, especialmente em países desenvolvidos, como a renaturalização de rios e córregos. Essa estratégia visa restituir aos cursos d'água suas características mais naturais, promovendo o espraiamento das águas pluviais e o amortecimento do pico de vazão de forma mais sustentável. A renaturalização, além de reduzir o risco de inundações, contribui para a restauração ecológica e paisagística dos ambientes urbanos, reforçando a importância de soluções baseadas na natureza como alternativa eficaz e de menor impacto ambiental para a gestão da macrodrenagem superficial (ADASA, 2023).

Nesse contexto, o conhecimento das bacias hidrográficas é fundamental para o planejamento e a adoção de estratégias sustentáveis no manejo de águas pluviais. De forma simples, podemos entender uma bacia hidrográfica como uma área naturalmente delimitada por

elevações do relevo, onde toda a água da chuva que cai é conduzida, por gravidade, até um rio ou canal principal, que por sua vez pode desaguar em outro curso d'água ou diretamente no mar.

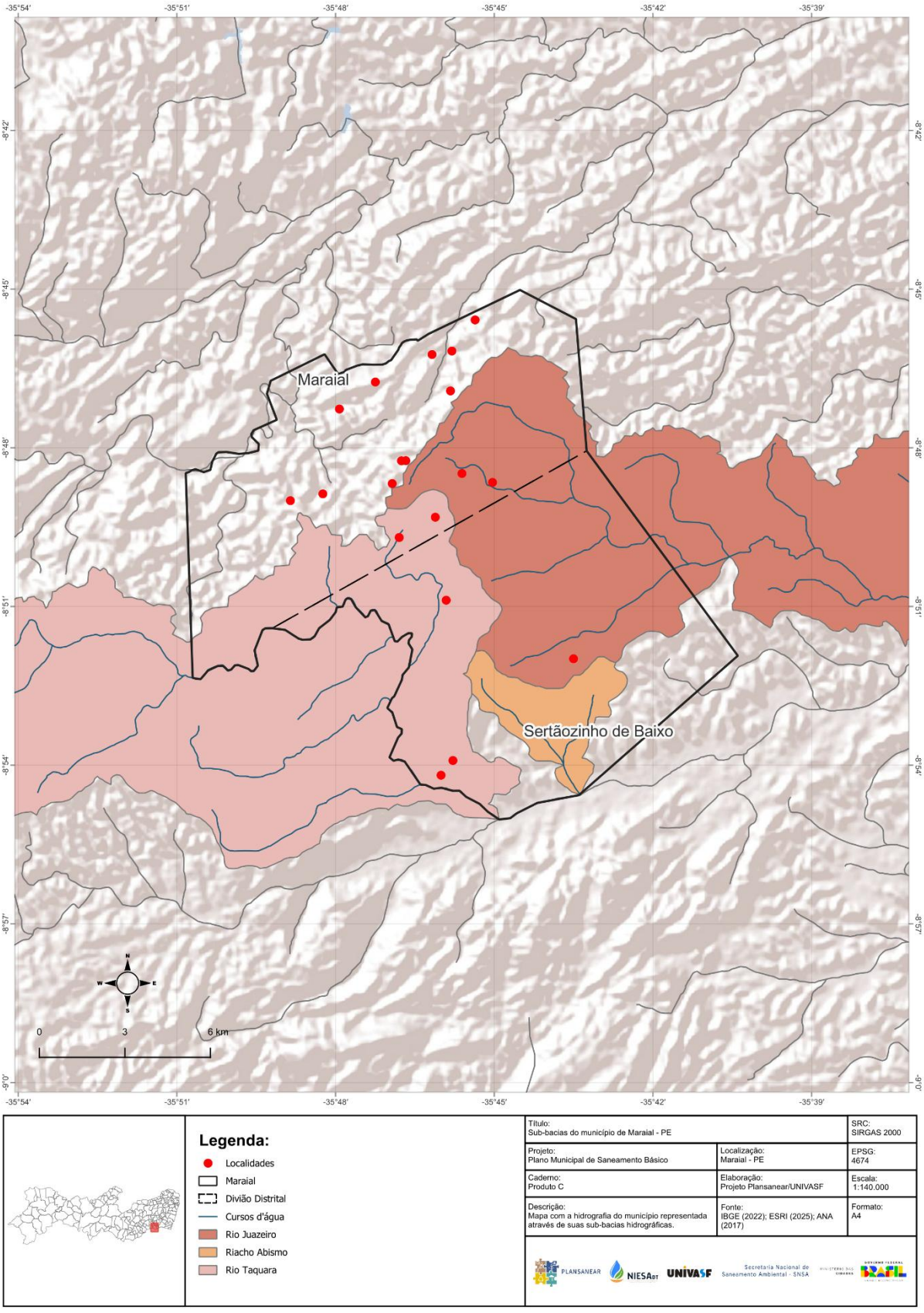
Conforme mostra a Figura 17 no tópico 4.2.8, que representa a hidrografia do município de Maraial – PE, o território municipal está inserido predominantemente na microrregião hidrográfica do rio Una, a qual ocupa a maior parte da área do município. Observa-se ainda a presença de outras microrregiões hidrográficas em porções marginais e pouco expressivas do território, sem contribuição significativa para a dinâmica hidrológica local. Em função disso, a análise concentrou-se nas sub-bacias hidrográficas pertencentes à microrregião do rio Una que interceptam o território municipal.

Essas sub-bacias exercem influência direta sobre diferentes áreas urbanas e rurais de Maraial, condicionando os padrões de escoamento superficial, a ocorrência de enxurradas, processos erosivos e os riscos associados a eventos hidrológicos extremos. O reconhecimento dessas unidades hidrográficas, bem como das localidades nelas inseridas, é fundamental para o diagnóstico das vulnerabilidades relacionadas ao manejo de águas pluviais e à drenagem urbana e rural.

No total, foram identificadas três sub-bacias hidrográficas no território municipal, delimitadas de acordo com o nome do curso d'água que deságua diretamente no curso principal da microrregião hidrográfica, neste caso, o rio Una. As sub-bacias identificadas correspondem aos cursos d'água rio Juazeiro, riacho Abismo e rio Taquara.

A Figura **123** apresenta a delimitação dessas sub-bacias e sua relação espacial com as localidades urbanas e rurais, distritos, povoados e assentamentos existentes no município de Maraial – PE. Essa representação permite compreender a distribuição da ocupação humana em relação à rede hidrográfica, fornecendo subsídios importantes para a avaliação dos impactos do uso e ocupação do solo sobre os sistemas de drenagem e para a definição de áreas prioritárias para intervenções de caráter preventivo e mitigador.

Figura 123 – Sub-bacias hidrográficas de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Para a caracterização das sub-bacias, foram calculados 17 índices morfométricos, que correspondem a medidas relacionadas à forma, ao relevo e à extensão da bacia hidrográfica. Esses indicadores são fundamentais para compreender o comportamento hidrológico das bacias, especialmente no que diz respeito a enchentes. Quando devidamente analisados, os índices morfométricos permitem prever como uma determinada bacia reagirá a diferentes cenários de precipitação, subsidiando a simulação de eventos críticos e a definição de estratégias de mitigação e prevenção.

Das sub-bacias identificadas no município, foram selecionadas apenas 3 para a caracterização morfométrica. O critério de seleção foi baseado na abrangência territorial e proximidade à zona urbana da sede municipal e distritos, em ordem de prioridade. Ou seja, foram selecionadas as três bacias que ocupam a maior parcela do território municipal e que estão mais próximas e/ou englobam as zonas urbanas. Os principais índices morfométricos das sub-bacias hidrográficas pertencentes ao município de Maraial estão apresentados na Tabela **129**, servindo como base técnica para os estudos de risco e para a proposição de intervenções no território.

No município de Maraial – PE, a sub-bacia do Riacho Taquara ocupa a maior parcela do território municipal, apresentando a maior área de drenagem, com aproximadamente 220,84 km², além do maior perímetro e do maior comprimento total dos cursos d'água. Em seguida, destaca-se a sub-bacia do Rio Juazeiro, com área de 135,03 km², exercendo influência significativa sobre porções expressivas do município.

A sub-bacia do Riacho Abismo, embora apresente menor área, com cerca de 12,85 km², foi igualmente considerada na análise por sua relevância local, em especial pela proximidade com áreas ocupadas e pela maior densidade hidrográfica e de drenagem em comparação às demais sub-bacias. Assim, a seleção das três sub-bacias, Riacho Taquara, Rio Juazeiro e Riacho Abismo, permite uma avaliação representativa das diferentes condições morfométricas e hidrológicas presentes no território municipal, fundamentais para a compreensão das dinâmicas de escoamento superficial, suscetibilidade a enxurradas e processos erosivos

Tabela 129 – Dados dos principais Índices morfométricos das Sub-Bacias de Maraial

Parâmetro	Rio Juazeiro	Riacho Abismo	Riacho Taquara
Perímetro (km)	78,91	20,16	106,53
Área da Bacia (km²)	135,03	12,85	220,84
Número de cursos d'água (und)	15	3	19
Comprimento total dos cursos d'água (km)	68	8	107
Comprimento axial (km)	22,03	5,94	29,66
Comprimento do curso d'água principal (km)	30,35	5,56	55,47
Altitude mínima (m)	85	129	137
Altitude máxima (m)	522	416	736
Amplitude altimétrica (m)	437	287	599
Declividade média (%)	26,83	21,77	28,53
Coeficiente de Compacidade	1,9014	1,5747	2,0072
Fator de Forma	0,2782	0,3642	0,2510
Índice de Circularidade	0,2726	0,3974	0,2446
Densidade Hidrográfica (und/km²)	0,1111	0,2335	0,0860
Densidade de Drenagem (km/km²)	0,5028	0,6537	0,4865
Índice de Sinuosidade	1,3777	0,9360	1,8702
Relação de Relevo (m/km)	19,83658647	48,31649832	20,19554956

Fonte: Adaptado de ANA (2025)

As sub-bacias selecionadas foram classificadas quanto à sua forma, relevo, escoamento superficial e tendência a enchentes. A forma foi descrita conforme classificação proposta por Villela e Mattos (1975), para 3 parâmetros morfométricos: coeficiente de compacidade, fator de forma e índice de circularidade. Segundo ele, as bacias podem ser classificadas em 4 formas: redonda, ovalada, oblonga e comprida.

Bacias com formatos mais circulares possuem tendência maior a enchentes que bacias compridas, isso ocorre porque em bacias mais estreitas e longas (compridas), a contribuição do volume de água captado pelos tributários e direcionado para o curso d'água principal é menor e é distribuída de forma mais homogênea ao longo desse curso, o que evita a formação de pontos com vazão muito alta (que gera picos de cheia e enchentes), e consequentemente, diminui o risco de enchentes e inundações.

Os resultados, conforme mostra o Quadro 38, indicam que as sub-bacias possuem características distintas quanto a sua forma, apresentando formato oblongado, ovalado e comprido.

Quadro 38 – Classificação das sub-bacias quanto à sua forma

Sub-bacia	Coeficiente de Compacidade	Fator de Forma	Índice de Circularidade
Rio Juazeiro	Comprida	Comprida	Comprida
Riacho Abismo	Oblonga	Oblonga	Comprida
Rio Taquara	Comprida	Comprida	Comprida

Fonte: Adaptado de Villela e Mattos (1975)

O relevo foi caracterizado conforme classificação sugerida pela Embrapa (2018). Nela, o relevo é classificado em: plano, suave ondulado, ondulado, montanhoso e escarpado. Já o escoamento superficial foi caracterizado conforme classificação de Nardini et al. (2013), que propôs 3 tipos de escoamento: baixo (maior infiltração), médio, alto (com enxurradas) e alto (com enxurradas e erosão).

As sub-bacias apresentaram resultados semelhantes, conforme mostra o Quadro 39. A maioria apresenta relevo plano, enquanto uma tem relevo suave ondulado. Quanto à densidade de drenagem, que indica a eficiência que a bacia tem para drenar as águas captadas, todas possuem baixa capacidade de drenagem, ou seja, possuem baixo escoamento superficial, favorecendo uma maior infiltração. Essa característica se relaciona diretamente com a capacidade que o solo tem de infiltrar, portanto, em situações nas quais o solo se encontra impermeável (comum na zona urbana), uma bacia com baixa capacidade de drenagem possui um risco maior de sofrer com alagamentos.

Quadro 39 – Classificação das sub-bacias quanto ao seu relevo e escoamento superficial

Sub-bacia	Declividade média (relevo)	Densidade de drenagem (escoamento superficial)
Rio Juazeiro	Ondulado	Baixo escoamento superficial, maior infiltração
Riacho Abismo	Ondulado	Baixo escoamento superficial, maior infiltração
Rio Taquara	Ondulado	Baixo escoamento superficial, maior infiltração

Fonte: Adaptado de Embrapa (2018); Nardini *et al.* (2013).

A tendência da ocorrência de enchentes foi analisada a partir da interpretação de 6 parâmetros morfométricos, que estão dispostos no Quadro 40. O coeficiente de compacidade indicou que a maioria das sub-bacias possuem risco médio, enquanto o fator de forma e índice de circularidade indicam baixo risco.

A densidade hidrográfica das sub-bacias analisadas indica que elas são pouco hierarquizadas e possuem alta capacidade de formação de novos cursos d'água, o que aumenta a velocidade de escoamento e a tendência a enchentes. O mesmo ocorre para o índice de sinuosidade, que devido ao seu baixo valor (valores próximos a 1), indica que o curso principal tem aspecto retilíneo, o que favorece o aumento da velocidade de escoamento, erosão e tendência a enchentes.

Já a relação de relevo indicou que todas as bacias têm baixo risco, pois o relevo ondulado, que é predominante, diminui a velocidade de escoamento, que está diretamente ligada ao risco de enchentes. Entretanto, com baixo escoamento, aumenta a o risco de alagamentos, principalmente em locais onde o solo está impermeabilizado. De modo geral, as bacias analisadas possuem baixa tendência a ocorrência de enchentes, conforme indicado pelos parâmetros analisados abaixo.

Quadro 40 – Classificação das sub-bacias quanto à tendência a enchentes

Sub-bacia	Coeficiente de Compacidade	Fator de Forma	Índice de Circularidade	Densidade Hidrográfica	Índice de Sinuosidade	Relação de Relevo
Rio Juazeiro	Muito baixa	Sem tendência	Muito baixa	Alta	Alta	Baixa
Riacho Abismo	Baixa	Baixa	Muito baixa	Alta	Alta	Baixa
Rio Taquara	Muito baixa	Sem tendência	Muito baixa	Alta	Baixa	Baixa

Fonte: Adaptado de Nardini et al. (2013); Moura (2013); Gerber et al. (2013).

No que concerne aos elementos de microdrenagem, a análise em Maraial - PE demonstra realidades diferentes entre as áreas urbanas e rurais. Nas zonas rurais, predomina uma malha

viária formada por estradas e ruas não pavimentadas, em sua maioria desprovidas de quaisquer dispositivos de drenagem. Essa condição acentua a vulnerabilidade ao escoamento superficial, favorecendo processos erosivos e o assoreamento de cursos d'água. Em diversos rios, riachos e córregos de menor porte recebem contribuições diretas das águas pluviais oriundas das estradas vicinais e dos povoados adjacentes, o que reforça a necessidade de planejamento específico para a implantação de dispositivos de microdrenagem.

No contexto nacional, é importante destacar que o modelo de urbanização adotado priorizou historicamente o escoamento superficial da água de chuva por meio da pavimentação das vias e do direcionamento para sarjetas, enquanto grande parte das cidades não conta com galerias pluviais subterrâneas, poços de infiltração ou bacias de amortecimento. Assim, ao privilegiar a rápida condução do escoamento em detrimento da infiltração e do amortecimento, tem contribuído de forma significativa para o agravamento dos episódios de alagamento (ADASA, 2023).

Para efeito deste PMSB, foram consideradas como pavimentadas apenas as vias que possuem todas as camadas construtivas, sub-base, base e revestimento, em conformidade com os padrões técnicos (DNIT, 2006). Quanto ao revestimento, foi considerado revestimento em pavimentos flexíveis (TSD ou CBUQ) ou pavimentação poliédrica em paralelepípedos.

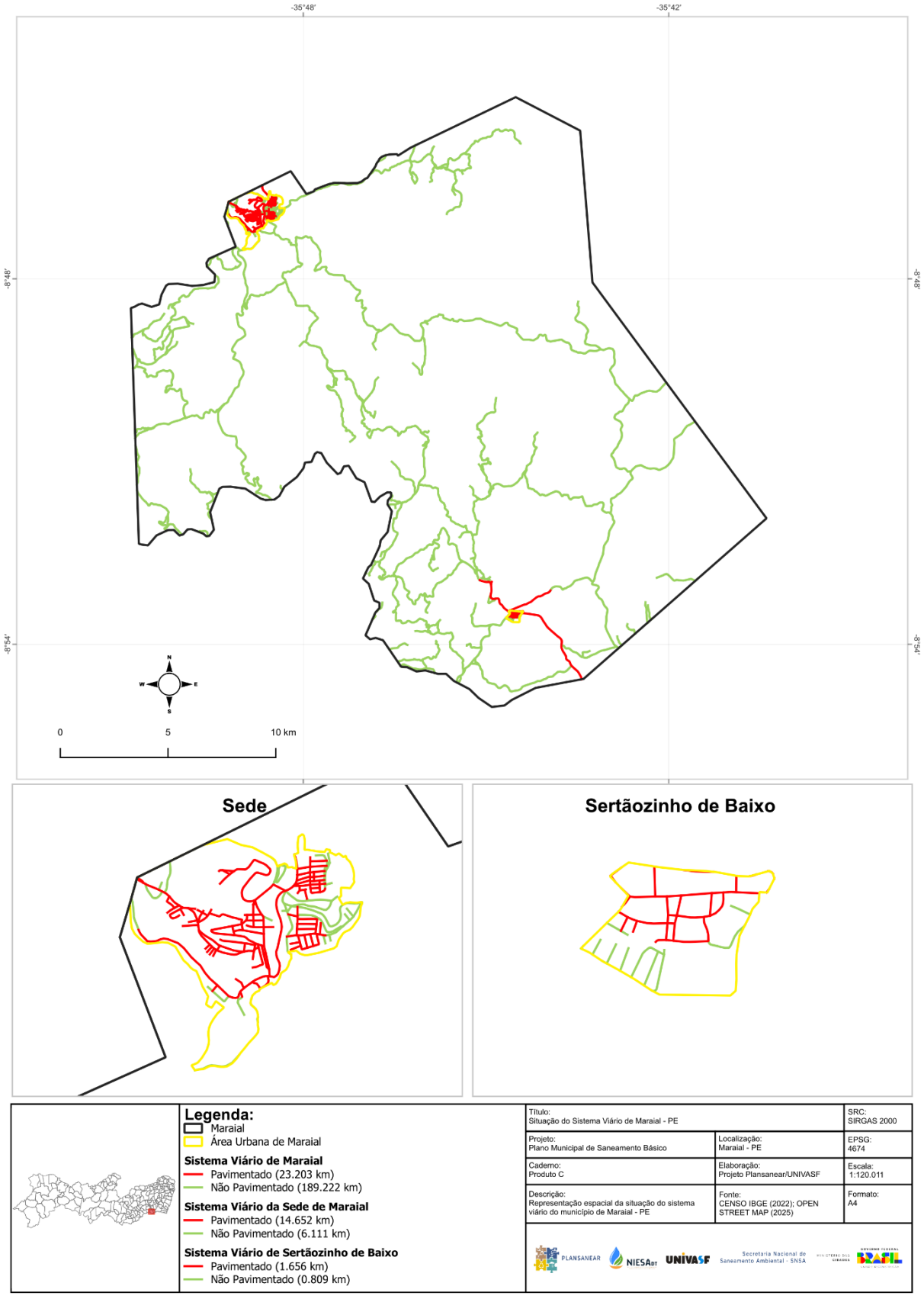
Os dados referentes ao tipo de superfície do pavimento (surface) foram extraídos do plugin QuickOSM do QGIS, a partir do banco de dados colaborativo do Open Street Map (2025), que, embora seja alimentado de forma voluntária por mapeadores, apresenta em muitos casos maior atualização do que as bases oficiais. Além disso, nos trechos em que não havia classificação registrada no sistema viário, realizou-se a verificação por meio de imagens de satélite do Google Maps (2025).

O levantamento demonstra que a malha viária municipal de Maraial – PE totaliza aproximadamente 212,4 km de extensão, dos quais 189,2 km correspondem a vias não pavimentadas e apenas 23,2 km apresentam algum tipo de pavimentação (Figura 124). Na sede municipal, a malha viária estimada totaliza aproximadamente 20,8 km, dos quais 14,7 km estão pavimentados e 6,1 km permanecem em leito natural, o que corresponde a uma cobertura de cerca de 70,7% de pavimentação.

Já em Sertãozinho de Baixo, foram identificados aproximadamente 2,5 km de vias, dos quais 1,7 km estão pavimentados e 0,8 km permanecem em leito natural. Observa-se que a maior parte da pavimentação corresponde ao trecho da rodovia PE-125 que se entronca no distrito.

Nos tópicos a seguir, serão caracterizados os sistemas de drenagem das zonas rural e urbana do município.

Figura 124 – Situação do Sistema Viário de Maraial - PE quanto a pavimentação



Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

9.5.1 Áreas Urbanas

As áreas urbanas do município de Maraial – PE, delimitadas segundo o Censo Demográfico do IBGE (2022), compreendem a sede municipal e o distrito de Sertãozinho de Baixo. Nessas localidades, os principais cursos d'água associados a fundos de vale foram identificados a partir da análise integrada do relevo, da rede hidrográfica e do histórico de registros de alagamentos.

Conforme sintetizado no Quadro 41, na sede municipal destaca-se o Rio Pirangi, curso perene margeado por áreas agrícolas, cuja drenagem natural se mantém de forma regular. Já no distrito de Sertãozinho de Baixo, o elemento de referência é o Riacho Abismo, de caráter intermitente, que margeia áreas rurais e apresenta escoamento condicionado às precipitações, com riscos de erosão.

A caracterização demonstra que, enquanto a sede municipal conta com um curso perene de maior estabilidade hidrológica, Sertãozinho de Baixo está vinculada a cursos intermitentes, cuja capacidade de drenagem varia conforme a precipitação. Isso reforça a maior vulnerabilidade desses núcleos menores a processos erosivos, sobretudo em períodos de chuvas concentradas, ressaltando a importância de medidas específicas de manejo de águas pluviais nesses locais.

Quadro 41 – Caracterização das áreas urbanas em função dos cursos d'água

Localidades	Curso d'Água	Características Gerais	Condição de Drenagem
Sede municipal	Rio Pirangi	Curso perene, margeado por áreas agrícolas	Escoamento regular
Sede do distrito de Sertãozinho de Baixo	Riacho Abismo	Curso intermitente, margeado por áreas agrícolas	Escoamento condicionado à precipitação

Fonte: Adaptado de IBGE (2022) e ANA (2021)

A configuração físico-territorial das áreas urbanas do município de Maraial – PE é fortemente condicionada pelo relevo ondulado, pela rede de drenagem natural e pela presença de fundos de vale bem definidos, conforme evidenciado nos mapas de altimetria, hidrografia e fundos de vale elaborados no âmbito do Produto C. As cotas altimétricas variam aproximadamente entre 140 m e 500 m, com declividades mais acentuadas nas porções periféricas e nas áreas de transição entre os divisores de água e os vales fluviais, favorecendo o escoamento superficial concentrado e de alta energia durante eventos chuvosos intensos.

O escoamento natural das águas pluviais ocorre predominantemente em direção aos fundos de vale associados às sub-bacias dos rios Juazeiro, Taquara e ao Riacho Abismo, que exercem papel estruturante no sistema de drenagem municipal. Na sede de Maraial, a mancha urbana se desenvolve sobre áreas de cabeceira e ao longo de pequenos cursos d'água e canais naturais, muitos dos quais foram parcialmente canalizados ou ocupados ao longo do processo de urbanização, reduzindo a capacidade de amortecimento natural das vazões. Já no distrito de Sertãozinho de Baixo, a ocupação urbana está diretamente associada a um afluente do Riacho Abismo, caracterizado como curso d'água intermitente, que funciona como principal coletor natural das águas pluviais locais.

O traçado viário da sede municipal apresenta padrão irregular, adaptado ao relevo, com vias acompanhando curvas de nível e fundos de vale, o que influencia diretamente a direção e a concentração do escoamento superficial. Nas áreas mais consolidadas, observa-se maior densidade viária e ocupação mais intensa dos lotes, com elevado percentual de área impermeabilizada e limitada presença de áreas verdes ou dispositivos de infiltração. Em contrapartida, nas áreas de expansão mais recente, localizadas sobretudo nas bordas da mancha urbana, predominam quadras maiores, menor adensamento construtivo e infraestrutura de drenagem incipiente ou inexistente.

A expansão urbana de Maraial ocorreu de forma gradual e concentrada, conforme visto no tópico 5.3.5 , com crescimento mais expressivo a partir da década de 1990 e intensificação após 2015. Esse processo seguiu, em grande medida, os eixos de circulação local e estadual, com destaque para a rodovia PE-125, que conecta a sede municipal ao distrito de Sertãozinho de Baixo e a municípios vizinhos, funcionando como vetor de ocupação e parcelamento do solo. A proximidade das áreas urbanas com os fundos de vale e com os cursos d'água naturais evidencia uma expansão pouco condicionada por critérios ambientais e hidrológicos.

Esse padrão de ocupação, associado à ausência histórica de instrumentos específicos de ordenamento do uso do solo e de um planejamento integrado de drenagem urbana, contribui para o aumento da vulnerabilidade da população a alagamentos, erosões e danos à infraestrutura viária. A ocupação de áreas naturalmente destinadas ao escoamento das águas pluviais compromete a eficiência do sistema de drenagem, reforçando a necessidade de adoção de diretrizes que integrem o planejamento urbano, o controle do uso do solo e a gestão das águas pluviais.

No que concerne aos elementos de macrodrenagem, os levantamentos indicaram os próprios cursos d'água naturais como os principais condutores do sistema, desempenhando o

papel de coletores finais. Não se observa a existência de canais de macrodrenagem estruturados ou obras de regularização hidráulica de maior porte.

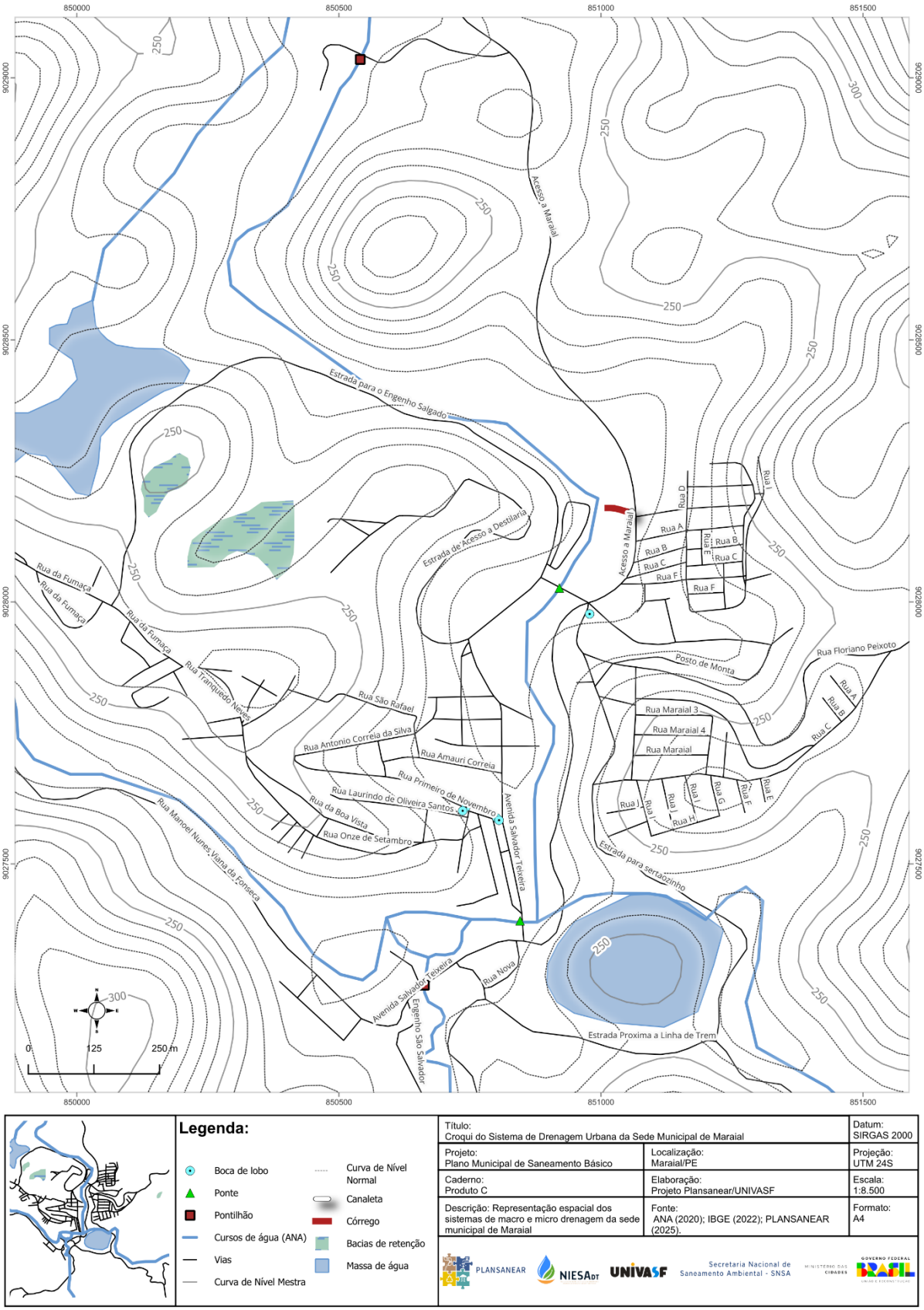
No âmbito da microdrenagem, o sistema é composto por dispositivos pontuais e pouco integrados. Foram identificadas bocas de lobo distribuídas ao longo de algumas vias da área central, especialmente em ruas com maior declividade e maior concentração de fluxo superficial. Esses dispositivos captam as águas pluviais diretamente das sarjetas e as conduzem aos córregos e fundos de vale. Em diversas ruas, sobretudo nas áreas periféricas, o escoamento ocorre de forma difusa, diretamente sobre o leito das vias, sem qualquer infraestrutura formal de captação.

Um aspecto crítico evidenciado nos levantamentos é a interface entre drenagem urbana e esgotamento sanitário. Constatou-se que os efluentes coletados pelo SES são conduzidos predominantemente por gravidade e, na ausência de tratamento, acabam sendo lançados a céu aberto ou diretamente nos corpos hídricos. Em muitos casos, esses efluentes são transportados pelas próprias redes de águas pluviais, caracterizando ligações irregulares e a utilização indevida do sistema de drenagem como meio de disposição final de esgotos. Essa prática transforma o sistema de drenagem em vetor de poluição hídrica, agravando os impactos ambientais e os riscos à saúde pública, especialmente nos trechos onde os cursos d'água atravessam áreas densamente ocupadas.

O lançamento de esgoto não tratado em canais de drenagem e corpos hídricos afeta a biodiversidade local, pode gerar impactos negativos na saúde pública, como aumento de doenças transmitidas pela água, e comprometer a qualidade da água para consumo e realização de atividades recreativas e econômicas, como a pesca e irrigação. Além disso, esse tipo de lançamento de esgoto irregular viola os princípios estabelecidos pela Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e pelo Marco Legal do Saneamento (Lei 14.026/2020).

Em síntese, o sistema de drenagem urbana de Maraial – PE (Figura 125) revela um sistema fortemente dependente da drenagem natural, com microdrenagem fragmentada, ausência de soluções estruturadas de macrodrenagem e sobreposição funcional com o sistema de esgotamento sanitário. Essa configuração evidencia a necessidade de intervenções integradas, que considerem a reorganização da micro e macrodrenagem, a proteção dos fundos de vale, a separação efetiva entre drenagem pluvial e esgotamento sanitário e a adoção de medidas de controle de cheias e retenção de águas pluviais, de modo a reduzir riscos hidrológicos, ambientais e sanitários no contexto urbano do município

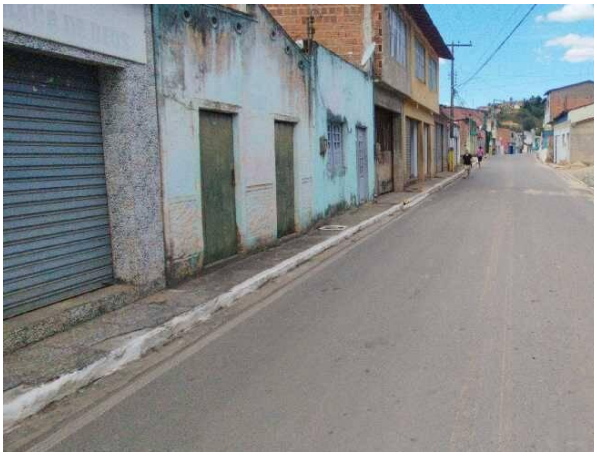
Figura 125 – Sistema de drenagem de Maraial - PE



Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

A **Figura 126** apresenta registros fotográficos das infraestruturas de drenagem encontradas na área urbana da sede municipal.

Figura 126 – Registros fotográficos das infraestruturas de drenagem na sede municipal de Maraial – PE



(a) Sarjetas e meio-fio

(b) Pontilhão

(c) Boca de lobo

(d) Canaleta superficial

(e) Boca de lobo com grelha metálica

(f) Bacia de retenção

(g) Descida d’água em degraus

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025) e Google Maps (2025)

O distrito de Sertãozinho de Baixo não possui sistema de drenagem estruturado. Entretanto, a partir de vistorias *in loco*, foi possível identificar a existência de dispositivos pontuais e soluções isoladas de microdrenagem, implantados de forma não integrada e, em geral, associados a trechos específicos da malha viária, conforme ilustrado na Figura 127. Esses elementos atuam de maneira localizada, sem configurar um sistema contínuo de captação, condução e destinação adequada das águas pluviais.

Figura 127 – Registros fotográficos das infraestruturas de drenagem no distrito de Sertãozinho de Baixo

(a) Canaleta superficial improvisada na Rua Maria Havana

(b) Boca de lobo com grelha metálica na Rua José Gaspar Loureiro

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

9.5.2 Áreas Rurais

Nas áreas rurais, o manejo das águas pluviais ocorre de forma predominantemente natural, condicionado pelo relevo e pela rede hidrográfica municipal, composta por córregos, riachos e rios de pequeno porte. Segundo informações levantadas em campo, não há sistema de drenagem nas localidades rurais.

O Quadro 42 apresenta as áreas rurais em função das sub-bacias, os cursos d'água correspondentes, bem como suas características gerais e condições de drenagem natural. Vê-se a presença do Rio Taquara e do Rio Juazeiro, ambos cursos perenes com escoamento regular, ou seja, parte da sua vazão é mantida pela recarga de água subterrânea.

Quadro 42 – Caracterização das áreas rurais em função dos cursos d'água

Localidades	Curso d'Água	Características Gerais	Condição de Drenagem
Agência Transfusional de Palmares,	Rio Juazeiro	Curso perene, margeado por áreas agrícolas	Escoamento regular

Palestina, Sítio Palestina			
Sítio Vila Verde, Cachoeira, Livramento, Fazenda Taquarinha, Sítio Flor de Maio	Rio Taquara	Curso perene, margeado por áreas agrícolas	Escoamento regular

Fonte: Adaptado de IBGE (2022) e ANA (2021)

A Figura 128 apresenta os registros de imagem de satélite das infraestruturas de drenagem na área rural de Maraial - PE, caracterizadas por Obras de Arte Especiais (OAEs). As imagens permitiram identificar pontilhões sobre pequenos riachos nas proximidades da PE-125, com função de assegurar a mobilidade local e o acesso a áreas rurais.

Apesar da existência dessas estruturas, verifica-se que grande parte das estradas vicinais não dispõe de infraestrutura adequada para o manejo das águas pluviais, o que ocasiona alagamentos, processos erosivos e, em áreas mais suscetíveis, a formação de voçorocas. Essas ocorrências comprometem a trafegabilidade, a segurança dos usuários e o acesso da população rural a serviços essenciais, além de gerar elevados custos ao poder público devido à predominância de intervenções corretivas em detrimento de ações preventivas.

Mais detalhes sobre os danos provocados pela erosão pluvial e pelos alagamentos em estradas vicinais serão descritos no item 9.6.3, no qual se apresentam registros observados em campo e analisam-se os impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes dessas ocorrências.

Figura 128 – Registros de imagem de satélite das infraestruturas de drenagem na área rural

(a) Pontilhão Sertãozinho de Baixo

(b) Pontilhão próximo à Fazenda Taquarinha

Fonte: Adaptado de Google Maps (2026)

9.6 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS AO SERVIÇO DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No município de Maraial – PE, foram identificados diversos pontos críticos relacionados ao manejo inadequado das águas pluviais, os quais geram transtornos significativos à população e sobrecarga às estruturas administrativas do poder público local, especialmente durante a ocorrência de chuvas intensas.

Embora as áreas urbanas apresentem desafios relacionados à impermeabilização do solo, ocupação desordenada e deficiência na infraestrutura de drenagem, os problemas nas áreas rurais merecem atenção especial. Nessas localidades, é comum a inexistência de sistemas estruturados de drenagem, o que agrava os impactos das chuvas sobre estradas vicinais, pontes, pontilhões, acessos e moradias. Em muitos casos, comunidades inteiras ficam temporariamente isoladas devido aos alagamentos em estradas vicinais.

Além disso, a carência de manutenção contínua, somada à ausência de dispositivos adequados de drenagem (como bueiros, canais de desvio e contenções), potencializa processos erosivos e o assoreamento de cursos d'água. Tais situações comprometem não apenas a mobilidade da população rural, mas também o escoamento da produção agrícola, o acesso a serviços públicos e a integridade das rotas escolares e de transporte sanitário.

No Quadro 43 estão listados os principais problemas observados no território municipal, considerando tanto o contexto urbano quanto rural, com base em relatos comunitários, levantamentos de campo e registros da Defesa Civil Municipal.

Quadro 43 – Problemas relacionados a drenagem

Problemas	Área Urbana	Área Rural
Danos materiais à infraestrutura: pavimentação, esgotamento sanitário, microdrenagem, etc	X	X
Alagamento ou acumulação de águas pluviais com ou sem esgoto nas vias públicas urbanas.	X	
Danos às estradas vicinais, devido à erosão pluvial ou a alagamentos, impedindo ou dificultando o deslocamento de pessoas e veículos.		X
Descarte de efluentes e resíduos sólidos em corpos hídricos ou infraestruturas de drenagem	X	X
Ocupação inadequada próxima a canais de drenagem.	X	

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

9.6.1 Danos materiais à infraestrutura

A ausência de um sistema adequado de drenagem de águas pluviais em Maraial - PE tem causado sérios danos à infraestrutura municipal, especialmente em períodos de chuvas intensas. Os prejuízos materiais não se limitam apenas a danos diretos aos bens públicos e privados, mas também se estendem ao aumento de custos relacionados à manutenção emergencial das vias e ao reaproveitamento das áreas afetadas.

A Figura 129 mostra danos causados na pavimentação asfáltica no entroncamento da Rua Floriano Peixoto com a PE-125, nas coordenadas geográficas 8º46’59.8” S 35º48’39” W. Na imagem é possível notar que a pavimentação é feita de paralelepípedos e coberta com uma camada asfáltica. Devido à ausência de infraestrutura de drenagem eficiente, a captação e transporte da água das chuvas ocorrem diretamente sobre o pavimento, o que ao longo do tempo gerou desgastes no recobrimento asfáltico.

Figura 129 – Danos causados à pavimentação

Fonte: *Google Maps* (2025).

O desgaste observado resulta em altos custos com manutenção e reparos frequentes, além de comprometer a durabilidade da pavimentação, o que prejudica a mobilidade urbana e a qualidade da infraestrutura.

A Figura 130 ilustra um processo típico de degradação da infraestrutura urbana associado à deficiência do sistema de drenagem superficial. Observa-se a presença de um dispositivo de captação superficial (boca de lobo com grelha rudimentar) implantado em trecho de via pavimentada em paralelepípedo, porém com evidentes sinais de falha funcional e estrutural.

A configuração do passeio, em nível superior à pista, tende a concentrar o escoamento superficial em direção ao ponto de captação. A ausência de manutenção regular, somada à possível limitação da capacidade hidráulica do dispositivo, pode favorecer a erosão localizada e o comprometimento estrutural do pavimento ao longo do tempo.

Figura 130 – Afundamento do pavimento e erosão localizada junto a dispositivo de drenagem superficial

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Esse tipo de ocorrência sinaliza fragilidades no sistema de microdrenagem urbana e reforça a importância de ações preventivas, com melhor integração entre drenagem e pavimentação, de modo a reduzir a recorrência de danos e prolongar a vida útil da infraestrutura viária.

A Figura 131 apresenta um canal de drenagem a céu aberto, escavado diretamente no solo, utilizado para o escoamento das águas superficiais. Observa-se que a estrutura não possui revestimento nem dimensionamento adequado, apresentando seção irregular e sinais de erosão nas margens. Além disso, a coloração da água indica possível contribuição de efluentes domésticos, o que configura um problema sanitário. A proximidade com as edificações e a ausência de proteção evidenciam condições precárias de infraestrutura, aumentando os riscos à saúde da população e comprometendo a eficiência do sistema de drenagem local.

Figura 131 – Canal de drenagem aberto no sítio Batateira

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

9.6.2 Alagamento ou acumulação de águas pluviais com ou sem esgoto nas vias públicas urbanas

A ausência de planejamento e a falha na implementação de um sistema adequado de manejo das águas pluviais têm causado alagamentos e acúmulo de água nas vias públicas. A água acumulada se encontra muitas vezes, contaminada por esgoto ou resíduos, devido ao uso compartilhado de infraestruturas para a drenagem de águas pluviais e a coleta de esgoto.

A **Figura 132** apresenta outro ponto de alagamento mencionado durante os eventos setoriais e levantamentos de campo, em frente à Casa de Saúde e Maternidade Elza Maria da Silveira Barros Diniz, afetando a circulação de pedestres e veículos e comprometendo o acesso a um equipamento público essencial. A ocorrência está associada à proximidade com o rio Pirangi, curso d'água que corta a sede municipal e que, em períodos de chuvas intensas, apresenta elevação do nível d'água, contribuindo para episódios recorrentes de inundação e acúmulo de águas pluviais nas vias adjacentes.

Além dos locais citados a Rua Manoel Nunes Viana, Engenho São Salvador, Rua Manoel Azevedo e Rua Floriano Peixoto são também locais que alagam em períodos de chuva mais intensas.

Mesmo com a existência pontual de infraestrutura de drenagem superficial no local, como a boca de lobo registrada na **Figura 132**, os dispositivos implantados mostram-se insuficientes para conduzir adequadamente os volumes precipitados em eventos mais intensos, resultando no transbordamento das águas e na formação de áreas alagadas.

Figura 132 – Ponto de Alagamento

Fonte: Google Maps (2025)

A Figura 133 apresenta registros de um deslizamento de terra ocorrido na Rua Manoel Nunes Viana da Fonseca (conhecida popularmente como Rua da Areia), associado à concentração e ao acúmulo de águas pluviais sobre a via e em áreas de encosta. Embora não tenham sido registradas vítimas no episódio, durante os eventos setoriais, os moradores relataram que, em períodos chuvosos, ocorrem alagamentos recorrentes e invasão de água em residências localizadas nessa rua.

Figura 133 – Deslizamento de terra associado ao acúmulo e escoamento inadequado de águas pluviais na Rua da Areia, sede municipal

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Rua da Estação (Figura 134) também foi mencionada pelos moradores como ponto crítico de alagamentos, em função da elevação do nível do rio Pirangi e da deficiência dos sistemas de drenagem urbana. Esses episódios têm resultado em perdas materiais, danos às edificações e riscos à segurança da população, evidenciando a necessidade de intervenções estruturais e de planejamento integrado do manejo das águas pluviais nas vias urbanas do município.

Figura 134 – Área sujeita a alagamentos na Rua da Estação, em trecho próximo ao rio Pirangi, na sede municipal

Fonte: Google Maps (2025).

A situação observada na Rua da Estação evidencia a sobreposição de fatores estruturais e sanitários associados à drenagem urbana. Além da proximidade com o rio Pirangi e da ocupação consolidada em área de fundo de vale, verifica-se que as águas pluviais acumuladas nas vias recebem contribuições de esgoto doméstico, em decorrência de ligações inadequadas e do uso compartilhado de estruturas de drenagem para a condução de efluentes.

Esse cenário evidencia a influência direta da dinâmica hidrológica do rio Pirangi sobre a drenagem urbana da sede municipal, bem como a necessidade de reavaliação da capacidade hidráulica do sistema existente e da adoção de medidas integradas de manejo das águas pluviais em áreas sujeitas à inundação.

Durante períodos de chuvas intensas e elevação do nível do rio, ocorre o represamento das águas, reduzindo a eficiência do escoamento superficial e favorecendo a formação de áreas alagadas com água contaminada. Essa condição amplia os riscos à saúde pública, intensifica a degradação ambiental do curso d'água e agrava os danos às edificações e à infraestrutura urbana local.

Os relatos recorrentes de alagamentos associados à presença de esgoto reforçam a necessidade de intervenções integradas, que articulem o manejo das águas pluviais, a adequação do sistema de esgotamento sanitário e o controle da ocupação urbana em áreas suscetíveis à inundação, especialmente nas proximidades do rio Pirangi. Essa situação prejudica a mobilidade urbana, e põe em risco a saúde da população, pois a água acumulada, por estar contaminada, pode se tornar um foco de proliferação de doenças como hepatite A, cólera, leptospirose e doenças causadas por parasitas.

9.6.3 Danos às estradas vicinais, devido à erosão pluvial ou alagamentos

A ausência de infraestrutura adequada para o manejo das águas pluviais tem provocado impactos significativos nas estradas vicinais que interligam a sede municipal às comunidades rurais de Maraial – PE. Em períodos de chuvas mais intensas, observa-se a ocorrência frequente de enxurradas que, ao não encontrarem dispositivos de captação, condução e escoamento apropriados, provocam alagamentos, erosões no leito das vias, removem a camada superficial de solo e danificam trechos das estradas. Esses processos comprometem não apenas a trafegabilidade e a segurança dos usuários, mas também o acesso da população a serviços essenciais, como transporte escolar, atendimento médico e escoamento da produção agropecuária.

A Figura 135 mostra estrada vicinal que dá acesso ao Bairro do Salgado intransitável para veículos diante de eventos de erosão pluvial e alagamentos obrigando os moradores a realizarem o deslocamento a pé, mesmo em condições adversas, por se tratar do único acesso viário disponível à localidade. Do ponto de vista social, essas ocorrências limitam o acesso da população a serviços essenciais, como saúde, educação e transporte, afetando de forma mais significativa crianças, idosos e pessoas com mobilidade reduzida, além de ampliar a sensação de isolamento em períodos chuvosos.

Figura 135 – Alagamento na estrada vicinal que dá acesso ao Bairro do Salgado

Fonte: Portal G1 (2019)

Na localidade de Taquarinha, durante períodos de chuva, o nível da água ultrapassa a passagem molhada da Figura 136, resultando em escoamento sobre a via. A elevada força da correnteza tem provocado danos à infraestrutura, incluindo o deslocamento e arraste de manilhas, evidenciando a insuficiência estrutural do dispositivo para suportar eventos hidrológicos mais intensos.

Figura 136 – Passagem molhada no sítio Taquarinha

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

A Figura 137 evidencia o colapso parcial de uma passagem molhada localizada no trajeto entre o Sítio Palestina e o Sítio Batateira. Observam-se a ruptura da estrutura e a formação de uma grande cavidade sob a via, resultante de processos erosivos intensificados pelo escoamento de águas pluviais. A perda de material de suporte comprometeu a estabilidade do trecho, deixando a pista suspensa e com risco iminente de desabamento total. Essa condição inviabiliza a trafegabilidade e representa perigo para usuários, além de indicar falha no dimensionamento e na proteção hidráulica da estrutura, que não resistiu à força do fluxo durante eventos chuvosos mais intensos.

Figura 137 – Passagem molhada obstruída no Engenho Batateira

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Sob o aspecto econômico, a precariedade da via compromete o deslocamento para o trabalho, o acesso ao comércio e o escoamento da produção local, gerando prejuízos às famílias e elevando os custos de manutenção para o poder público, sobretudo quando as intervenções ocorrem de forma emergencial.

Do ponto de vista ambiental, a deficiência da drenagem superficial favorece o carreamento de sedimentos, a degradação do leito da estrada e a intensificação de processos erosivos, com potencial contribuição para o assoreamento de áreas adjacentes e corpos d'água.

A recorrência desse tipo de situação evidencia a necessidade de planejamento e manutenção sistemática das estradas vicinais, com incorporação de soluções de drenagem compatíveis com as características do relevo e do regime de chuvas, de modo a reduzir os impactos sociais, econômicos e ambientais associados à interrupção do acesso às comunidades rurais e periféricas do município.

9.6.4 Descarte de efluentes em corpos hídricos ou infraestruturas de drenagem

No município de Maraial – PE, foram identificados vários pontos onde houve despejo de esgoto e/ou resíduos sólidos em canais de drenagem, ou em pontos de acumulação de água. Esse cenário representa um sério risco à saúde pública e ao meio ambiente, uma vez que o contato direto com águas contaminadas por esgoto e resíduos pode resultar na proliferação de vetores de doenças como leptospirose, dengue e outras arboviroses, além de comprometer a qualidade da água superficial e subterrânea.

A Figura 138 evidencia uma ligação predial irregular de esgoto sanitário na Rua Floriano Peixoto, nas coordenadas geográficas 8º47’02.1”S 35º48’39.6”W, descarregando diretamente em elemento de microdrenagem urbana, caracterizando uso indevido da infraestrutura de drenagem pluvial.

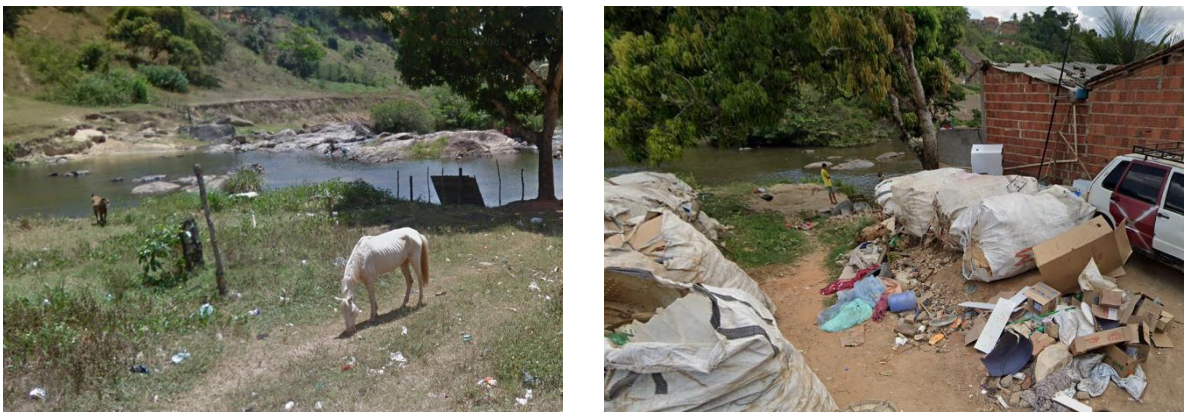
Figura 138 – Lançamento de efluentes domésticos em infraestrutura de microdrenagem na sede municipal

Fonte: Google Maps (2025).

Observa-se a presença de um tubo de saída de efluentes domésticos (provavelmente águas servidas e/ou esgoto bruto) conectado diretamente a uma boca de lobo grelhada, estrutura cuja função é exclusivamente captar águas pluviais superficiais para condução segura ao sistema de drenagem. Essa prática configura uma ligação clandestina, em desacordo com os princípios do sistema separador absoluto, e transforma a drenagem urbana em vetor de transporte de esgoto sem tratamento.

A Figura 139 mostra um ponto do Riacho Pirangi, nas proximidades da Rua Manoel Nunes Viana da Fonseca, nas coordenadas geográficas 8º46’57.2” S 35º49’14.0” W, que ilustra a sobreposição de problemas típicos de áreas urbanas sem saneamento estruturado. Observa-se que o curso d’água vem sendo utilizado, na prática, como receptor de efluentes domésticos não tratados, lançados diretamente a partir das residências situadas em suas margens ou por meio de ligações clandestinas associadas às estruturas de drenagem superficial. Esse uso indevido descaracteriza a função ambiental do riacho e compromete seu papel como elemento natural de drenagem.

Figura 139 – Trecho do riacho Pirangi utilizado como receptor de esgoto doméstico sem tratamento, com presença de resíduos sólidos em suas margens



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

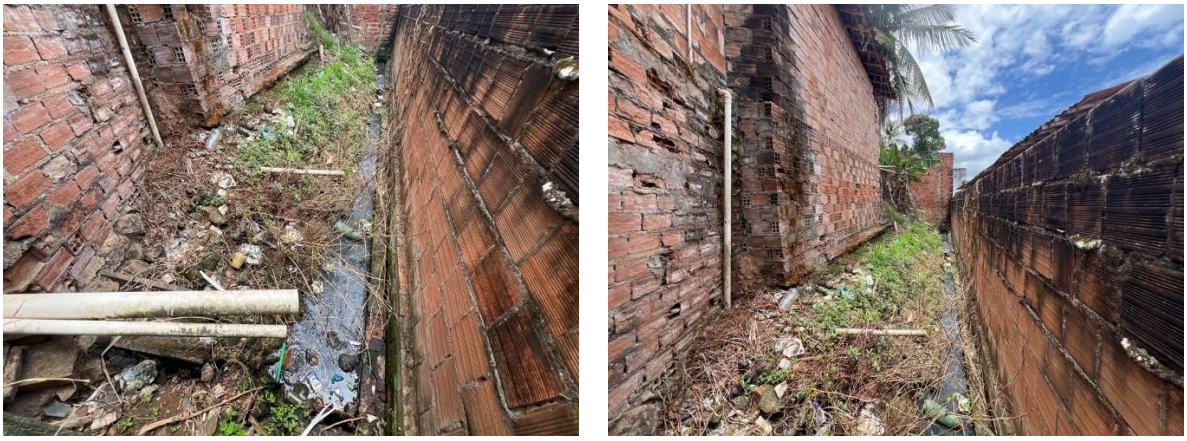
Figura 140 – Esgoto sanitário lançado diretamente no Rio Pirangi

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Adicionalmente, os registros mostram a presença recorrente de resíduos sólidos depositados nas margens e no entorno imediato do leito, incluindo embalagens plásticas, restos de materiais e rejeitos diversos. Esse acúmulo indica falhas tanto na coleta e destinação final de resíduos quanto na fiscalização do uso das áreas ribeirinhas, agravando os impactos sobre a qualidade da água e favorecendo processos de obstrução, assoreamento e degradação paisagística.

Na área rural, há registro fotográfico do esgoto bruto sendo despejado sem tratamento em um canal de drenagem improvisado que direciona o efluente para um riacho a jusante, em Sertãozinho de Baixo (**Figura 141**).

Figura 141 – Sertãozinho de Baixo: Esgoto bruto despejado em canal de drenagem natural.



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

A correlação entre descarga de efluentes, disposição irregular de resíduos e ocupação próxima ao leito reforça a condição do riacho Pirangi como um canal de drenagem urbana informal, submetido a pressões que extrapolam sua capacidade de suporte. No contexto do PMSB, esse cenário evidencia a necessidade de integração entre as políticas de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, resíduos sólidos e ordenamento territorial, com prioridade para a eliminação dos lançamentos *in natura*, a recuperação das margens e a definição de faixas de proteção que reduzam riscos sanitários, ambientais e hidráulicos.

9.6.5 Ocupação inadequada próxima a corpos hídricos

A ausência de instrumentos de planejamento urbano dificulta a atuação do poder público no controle da expansão urbana e na prevenção de novos parcelamentos do solo em áreas impróprias. Sem diretrizes claras para o uso e a ocupação do solo, o crescimento da cidade ocorre de forma desordenada, permitindo que habitações e outras construções se instalem em áreas de risco, muitas vezes às margens de vales e cursos d'água, que deveriam ser preservados. Como consequência, esses locais passam a apresentar riscos significativos à segurança e à saúde da população.

Na área urbana de Maraial – PE, a ocupação observada ao longo do rio Pirangi, evidencia um padrão recorrente de uso inadequado do solo em fundos de vale e margens de cursos d'água. A Figura 142 registra edificações implantadas muito próximas ao leito do rio, em áreas naturalmente sujeitas à inundação, erosão marginal e instabilidade do terreno. Esse tipo de ocupação amplia a vulnerabilidade física das moradias e expõe a população a riscos hidrológicos e geotécnicos, especialmente durante eventos de chuvas intensas, além de dificultar a implantação de infraestrutura adequada de drenagem e saneamento.

Figura 142 – Ocupação residencial consolidada às margens do rio Pirangi na sede municipal

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

A Figura 143 evidencia uma situação recorrente na sede municipal, onde o rio Pirangi, além de seu papel natural como corpo hídrico, acaba funcionando na prática como canal receptor de escoamentos urbanos. A presença de moradias implantadas muito próximas à margem, com estruturas precárias e fundos voltados diretamente para o rio, cria um cenário propício para o lançamento de esgoto bruto, confirmado pelos levantamentos, que frequentemente é conduzido por ligações irregulares e pela própria drenagem superficial.

Essa combinação de ocupação inadequada e descarga de efluentes intensifica a degradação da qualidade da água, reduz a capacidade de autodepuração do curso d'água e agrava os riscos de instabilidade das margens, além de reforçar um ciclo de vulnerabilidade socioambiental para os moradores.

Figura 143 – Ocupação às margens do rio Pirangi com indícios de descarga de esgoto direcionada ao corpo hídrico

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Adicionalmente, a Figura 144 mostra o colapso parcial de uma edificação implantada às margens do rio Pirangi, associado à instabilidade do solo e à erosão da margem. Embora eventos pluviométricos intensos possam atuar como fator desencadeante, a situação revela um processo cumulativo de ocupação inadequada em área de risco hidrológico.

Figura 144 - Colapso de edificação localizada à margem do rio Pirangi na sede municipal

Fonte: GLOBO NE2 (2022)

Nos levantamentos de campo, foram identificados indícios de áreas com potencial suscetibilidade a deslizamentos em residências localizadas nas proximidades da Casa de Saúde e Maternidade Elza Maria da Silveira Barros Diniz (Figura **145**). As condições observadas incluem ocupação de encostas com cortes no terreno, exposição do solo e ausência de obras adequadas de contenção e drenagem superficial, fatores que podem ser agravados pela concentração e pelo escoamento inadequado das águas pluviais em períodos chuvosos, elevando o risco de instabilidade do talude.

Figura 145 – Área com Potencial de Deslizamentos em Maraial

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

No contexto do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), essa situação revela a necessidade de integrar o planejamento do uso e ocupação do solo às ações de drenagem urbana, controle de cheias e proteção de áreas ambientalmente sensíveis, evitando a consolidação de moradias em faixas de preservação permanente e reduzindo a recorrência de danos sociais, econômicos e ambientais.

9.7 ROTINA OPERACIONAL, DE MANUTENÇÃO E LIMPEZA DA REDE DE DRENAGEM NATURAL E ARTIFICIAL

No município de Maraial – PE, não há atualmente um programa institucionalizado ou um plano específico voltado à rotina operacional da drenagem urbana, tampouco procedimentos padronizados de manutenção preventiva da rede de drenagem natural e artificial. Além disso,

não há funcionários diretamente alocados para a manutenção e limpeza da rede de drenagem, tampouco há clareza sobre a suficiência de pessoal para atender à demanda.

As ações de limpeza e manutenção nos dispositivos de drenagem consistem, principalmente, na remoção de sedimentos, resíduos sólidos e vegetação excessiva. Essas ações ocorrem duas vezes ao ano e após o período de chuvas, porém a baixa periodicidade impedindo que se estabeleça um planejamento sistemático para intervenções preventivas, levando à predominância de ações de caráter emergencial. Dessa forma, as ações realizadas, quando ocorrem, são reativas (20% em caráter emergencial) e desencadeadas por solicitações diretas da população, o que demonstra uma dinâmica de gestão baseada em demandas pontuais e não em critérios técnicos ou planejamento territorial. A priorização das áreas para manutenção segue a lógica da emergência, concentrando-se nos locais onde ocorrem enchentes e inundações. Um exemplo citado é a Rua da Areia, identificada como ponto crítico de acúmulo de água.

De um modo geral, não há, até o momento, ações estruturadas de mobilização ou conscientização da população voltadas à mitigação dos problemas de drenagem urbana, como programas de educação ambiental ou sanitária. Porém, existem reuniões periódicas com líderes comunitários. Essa lacuna dificulta o engajamento da população em práticas sustentáveis e contribui para o agravamento dos problemas. A comunicação entre a população e o poder público ocorre, majoritariamente, por meio informal, através de reclamações verbais feitas diretamente aos funcionários da Prefeitura.

9.8 OCORRÊNCIA DE DESASTRES NATURAIS

Os desastres naturais causam diversos problemas que impactam na saúde das populações e no desenvolvimento das áreas atingidas. Os prejuízos econômicos, ambientais e sociais são causados, principalmente, por secas prolongadas, deslizamentos de terra, inundações bruscas, enxurradas e enchentes.

Além dos danos materiais que afetam os sistemas de transporte e a infraestrutura dos serviços de saneamento do município, a população fica exposta às condições climáticas adversas e à propagação de doenças, o que pode elevar a vulnerabilidade das comunidades com grande concentração populacional e más condições sanitárias. Nesse contexto, como não é possível controlar os fenômenos da natureza, deve-se procurar prever esses acontecimentos, minorar seus impactos e aliviar suas consequências.

Com base nos dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil (MIDR,2025), mostrados na Tabela 4 do item **4.2.6.1**, para o intervalo de 1998 a 2023, foi verificado que o município de Maraial - PE apresentou 10 ocorrências de eventos extremos, tendo as enxurradas como o desastre natural mais recorrente, impactando significativamente as condições de vida da população. De acordo com o Cemaden/MCTI (2026), a enxurrada pode ser identificada pelo escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode estar ou não associado ao domínio do rio. Esse escoamento é provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado, provoca elevação das vazões do rio de forma subida e o transbordamento da calha fluvial levando a um processo que tem alto poder destrutivo.

O evento mais recente de chuvas intensas no município de Maraial – PE ocorreu em 2023, e obteve reconhecimento federal de situação de emergência, por meio da Portaria nº 1048, de 28 de maio de 2023, em decorrência de chuvas intensas (Tempestade Local/Convectiva – código 1.3.2.1.4, conforme Portaria nº 260/2022 – MDR). Outra portaria foi publicada em 19 de julho de 2023, com o nº 2439, também em decorrência de chuvas intensas. Esse reconhecimento viabilizou a liberação de recursos para ações de assistência humanitária, como a distribuição de cestas básicas, fornecimento de água potável, aluguel de caminhões-pipa e o restabelecimento de serviços essenciais, evidenciando não apenas a persistência da vulnerabilidade local, mas também a urgência de medidas estruturantes de drenagem e manejo de águas pluviais.

Os casos de inundações são recorrentes no município, tendo em vista os eventos registrados. A proximidade de residências do Rio Pirangi favorece o número de famílias afetadas pelas fortes chuvas, principalmente na Sede de Maraial.

Em junho de 2010, foi divulgado um boletim pela Coordenadoria de Defesa Civil de Pernambuco (Codecipe) de que Maraial entrou na lista de 12 municípios em estado de calamidade pública (G1, 2010). Não há registro fotográfico ou informações complementares sobre a inundação.

Em 2017, o município de Maraial registrou um evento de inundação de grande impacto, resultando em 100 famílias desabrigadas, 400 residências atingidas e 40 casas totalmente destruídas. Como parte da resposta emergencial, um clube local foi utilizado como abrigo temporário, acolhendo 14 famílias durante o período crítico (GLOBOPLAY, 2017). O episódio evidenciou a elevada vulnerabilidade das áreas próximas aos cursos d’água e reforçou a necessidade de medidas de prevenção e mitigação de riscos.

Em 2022, foi registrado um episódio crítico de precipitação, com 169 mm de chuva acumulados em poucos dias, volume correspondente a aproximadamente o dobro da média esperada para todo o mês de julho (GLOBOPLAY, 2022). A intensidade e a concentração das chuvas em curto intervalo agravaram a saturação do solo e aumentaram significativamente o risco de movimentos de massa, enxurradas e inundações, demandando atenção da Prefeitura. A Figura **146** ilustra as ocorrências de desastres naturais em Maraial – PE.

Figura 146 – Registros fotográficos das enchentes no município de Maraial – PE em 2022

(a) Nível do Rio Pirangi aumentado

(b) Colapso estrutural de edificações após chuvas

(c) Residências ilhadas na Rua da Areia

(d) Colapso estrutural de edificações após chuvas

(e) Residências ilhadas na Rua da Estação

Fonte: (a) GLOBO NE2 (2022); (b) GLOBOPLAY (2022); (c) PE EM FOCO (2022); (d) PE EM FOCO (2022); (e) PE EM FOCO (2022)

9.8.1 Indicação de áreas de risco

O crescimento acelerado e desordenado das cidades aliado à ausência de planejamento urbano, técnicas de construção inadequadas e ausência de educação básica sanitária e ambiental

tem sido o potencializador de situações de risco, que se efetivam em desastres por ocasião de eventos naturais, nos grandes e pequenos núcleos urbanos (CPRM, 2015).

Ocupação de encostas sem nenhum critério técnico ou planejamento bem como a ocupação das planícies de inundação dos principais cursos d'água que cortam a grande maioria dos municípios brasileiros têm sido os principais causadores de mortes e das grandes perdas materiais atribuídas a fatores naturais (CPRM, 2015).

As cheias e inundações se enquadram enquanto fenômenos naturais, porém, muitas vezes sua ocorrência está relacionada sobretudo com as ocupações irregulares. Áreas inundáveis possuem a função natural de acumular temporariamente águas pluviais, funcionam como áreas reguladoras das águas correntes, atuam na vazão do amortecimento de cheias e reduzem os riscos de inundações. Uma das principais causas da transformação desses fenômenos em um problema para as populações se deve ao fato de o processo de urbanização ser feito, geralmente, de forma desordenada, ocupando inclusive áreas naturalmente inundáveis (CPRM, 2015).

A análise das curvas de nível e das sub-bacias do município de Maraial – PE possibilitou compreender a complexidade do relevo e o comportamento do escoamento superficial das águas pluviais. As curvas hipsométricas, ao representarem as variações de altitude, permitiram identificar as áreas de maior declividade, os topos de morro, os divisores de águas e, principalmente, os fundos de vale, que constituem locais naturalmente propícios à concentração do escoamento.

Esse tipo de análise é considerado fundamental em estudos de drenagem urbana, pois permite a compreensão da morfologia do terreno e de seus condicionantes no escoamento superficial (Azua *et al*., 2019). A partir dessa leitura topográfica, foi possível traçar os vetores naturais de drenagem, delimitar microbacias hidrográficas e localizar pontos críticos com potencial de alagamentos e processos erosivos.

Os vetores de fluxo evidenciaram a convergência das águas em direção aos fundos de vale que atravessam áreas densamente ocupadas e historicamente sujeitas a inundações. Nessas regiões, foram observados estreitamentos no canal natural, ocupações em faixas marginais de proteção e a ausência de infraestrutura de drenagem adequada, fatores que ampliam a vulnerabilidade local, conforme apontam estudos que associam a ocupação irregular e a impermeabilização do solo ao aumento da frequência de inundações (Rincón; Khan; Armenakis, 2018).

Após essa análise inicial, aplicou-se a metodologia de Análise Multicritério em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para a construção do mapa de fundos de

vale com áreas de suscetibilidade a inundações. Esse procedimento tem sido amplamente adotado no mundo científico, especialmente por permitir a integração de variáveis geomorfológicas e de uso do solo em processos de tomada de decisão (Ouma; Tateishi, 2014).

No presente caso, foram considerados três critérios principais: uso e ocupação do solo, declividade e fluxo acumulado. Cada critério foi reclassificado em quatro classes de suscetibilidade (muito baixa, baixa, moderada e alta), de acordo com sua contribuição para a intensificação do escoamento e da vulnerabilidade às inundações.

Na etapa seguinte, foram atribuídos pesos diferenciados a cada variável, considerando sua relevância no processo de suscetibilidade a inundações. O uso e ocupação do solo recebeu peso de 40%, a declividade 25% e o fluxo acumulado 35% (Tabela **130**). Essa ponderação seguiu orientações metodológicas já consolidadas na literatura, como demonstrado em estudos aplicados na Guatemala e em outros contextos urbanos, nos quais o uso e a cobertura do solo têm maior influência na dinâmica do escoamento superficial (Korah; Lopez, 2015; Popo *et al.,* 2019).

Após a padronização das classes e a aplicação dos pesos, realizou-se a sobreposição ponderada (Weighted Overlay), que resultou em um índice espacial de suscetibilidade classificado em quatro níveis: risco muito baixo, risco baixo, risco moderado e risco alto.

Tabela 130 – Análise Multicritério Identificação de Áreas Susceptíveis a Inundação

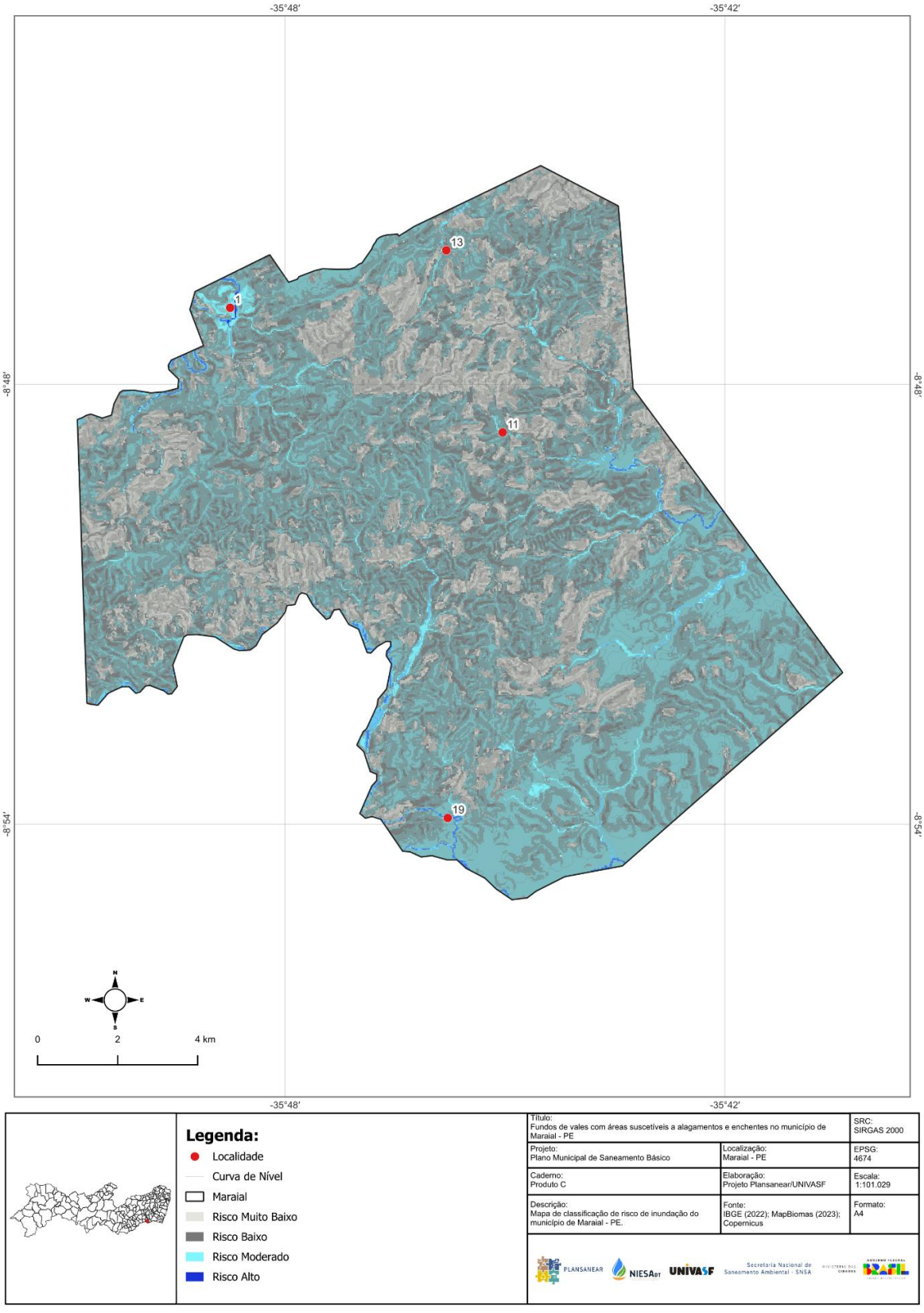
Critério	Classes	Suscetibilidade	Peso (%)
Uso do solo	Vegetação nativa	Muito Baixa (1)	40%
	Áreas em regeneração / florestas plantadas	Baixa (2)	
	Áreas agrícolas e pastagens	Moderada (3)	
	Solo exposto e área urbana	Alta (4)	
Declividade (°)	> 51	Muito Baixa (1)	25%
	23 a 51	Baixa (2)	
	9 a 23	Moderada (3)	
	0 a 9	Alta (4)	
Fluxo acumulado	0 a 1600	Muito Baixa (1)	35%
	1601 a 5500	Baixa (2)	
	5501 a 18000	Moderada (3)	
	> 18000	Alta (4)	

Fonte: Adaptado de AmbGEO [s.d.] e Korah e Lopez (2015)

O produto da análise resultou no mapa final (**Figura 147**) que apresenta a suscetibilidade classificada em quatro níveis: risco muito baixo, risco baixo, risco moderado e risco alto. Os tons de azul representam os fundos de vale localizados em áreas críticas, classificadas com risco moderado e alto, e apontados como zonas prioritárias para o planejamento urbano e para a gestão de riscos ambientais.

Pesquisas têm mostrado que esse tipo de produto cartográfico constitui uma ferramenta estratégica, capaz de subsidiar intervenções de macrodrenagem, orientar políticas de uso e ocupação do solo e apoiar a definição de medidas de mitigação dos impactos socioambientais decorrentes das inundações e enchentes (KORAH; LOPEZ, 2015; RINCÓN; KHAN; ARMENAKIS, 2018).

Figura 147 – Mapas de fundos de vale com áreas suscetíveis a alagamentos, enchentes e inundações no município



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Tabela 131 apresenta as informações referentes aos setores censitários com as respectivas localidades identificadas em situação de risco. É importante destacar que não há como estimar de forma precisa a população residente em cada uma dessas localidades, já que os dados censitários do IBGE são disponibilizados por setor censitário, sem desagregação intrassetorial.

Dessa maneira, os valores de população e de domicílios expostos correspondem ao total do setor censitário no qual cada localidade está inserida, podendo haver mais de uma localidade dentro do mesmo setor. Assim, os números apresentados devem ser interpretados como referência aproximada, servindo para dimensionar a ordem de grandeza da população potencialmente envolvida, e não como a quantificação exata dos moradores diretamente expostos às áreas de risco.

Tabela 131 – Setores censitários com suas respectivas áreas de risco mapeadas em 2022

Código do setor censitário	Situação	Total de pessoas	Total de domicílios	Identificação no mapa	Localidades em situação de riscos
260920405000001	Urbana	611	243	1	Sede
260920405000002	Urbana	622	317		
260920405000003	Urbana	447	207		
260920405000005	Urbana	534	271		
260920405000006	Urbana	517	220		
260920405000011	Urbana	1157	521		
260920405000013	Urbana	657	256		
260920405000014	Urbana	681	269		
260920405000015	Urbana	619	283		
260920405000016	Urbana	224	99		
260920415000006	Rural	525	237	19	Cachoeira
260920405000007	Rural	261	169	11	Sítio Palestina
260920405000008	Rural	267	130	13	Sítio Palmeirinha

Fonte: Adaptado de IBGE (2025)

9.9 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES

A caracterização da prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais por meio de indicadores é uma etapa essencial para o diagnóstico das condições atuais do município. A maioria dos problemas de drenagem concentra-se nos perímetros urbanos, onde a impermeabilização do solo e a ocupação desordenada comprometem a capacidade de escoamento das águas, intensificando a ocorrência de alagamentos, erosão e inundações.

Para realizar a caracterização, foram selecionados os indicadores disponíveis no Painel de Informações Sobre Saneamento do SINISA referente ao ano de 2024 que possibilitam uma

discussão comparativa da situação do município de Maraial – PE em relação ao Brasil, ao estado do Pernambuco e ao município de Lagoa dos Gatos – PE, que possui características semelhantes conforme item **7.11**.

A consulta ao SINISA, conforme mostra a Tabela **132**, revela a ausência de informações para a maioria dos indicadores. Dos 15 selecionados, apenas 6 possuem informações de Maraial, ou seja, 60,0% dos valores dos indicadores não foram fornecidos. Essa situação acontece de forma semelhante em Lagoa dos Gatos, com apenas 6 indicadores preenchidos, revelando a carência no fornecimento das informações pelos municípios e a necessidade de aprimoramento da prestação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais.

As informações fornecidas para Maraial e Lagoa dos Gatos são semelhantes em vários aspectos. Ambos têm uma área urbanizada pequena, com 0,46% em Maraial e 0,84% em Lagoa dos Gatos. No entanto, observa-se diferença mais expressiva na cobertura de vias urbanas, que é inferior em Maraial (33,33%) quando comparada à de Lagoa dos Gatos (55,10%), evidenciando maior fragilidade da infraestrutura viária no primeiro município.

Quanto aos impactos de eventos hidrológicos, não há registros de óbitos em nenhum dos dois municípios, mantendo-se a taxa de 0 óbitos por 100 mil habitantes. Ainda assim, destaca-se que 1,51% da população de Maraial foi impactada por eventos hidrológicos no período analisado, enquanto em Lagoa dos Gatos esse percentual é nulo, o que sugere maior exposição da população de Maraial a situações de alagamentos ou inundações, mesmo diante de uma estrutura urbana reduzida.

Na comparação entre o município de Maraial e o estado de Pernambuco, a principal diferença observada refere-se à estrutura urbana, especialmente à cobertura de vias urbanas. Embora Maraial apresente uma menor proporção de área urbanizada (0,46%) em relação à média estadual (1,48%), o contraste mais significativo está na cobertura de vias urbanas, que no município alcança apenas 33,33%, enquanto em Pernambuco esse percentual é de 69,28%. Esse resultado evidencia uma malha viária mais precária em Maraial, condição que limita a implantação e o desempenho adequado dos sistemas de drenagem superficial. Em outros aspectos, como o impacto de eventos hidrológicos e a taxa de óbitos, não há diferenças significativas entre os dois.

Tabela 132 – Indicadores do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, ano 2024

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Maraial	Lagoa dos Gatos – PE
IGE0001	Área urbanizada	%	0,57	1,48	0,46	0,84
IAP0001	Vias urbanas	%	78,19	69,28	33,33	55,1
IFD0002	Pessoal próprio	%	47,07	36,88	Não Calc.- Dados Não Inf.	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0003	Pessoal terceirizado	%	52,93	63,12	Não Calc.- Dados Não Inf.	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0004	Receita em DMAPU	R$/imóvel.ano	8,79	0,07	Não Calc.- Dados Não Inf.	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0005	Incidência de cobrança em DMAPU	%	0,49	-	Não Calc.- Dados Não Inf.	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0008	Despesa total média per capita em DMAPU	R$/habitante.ano	51,94	23,1	Não Calc.- Dados Não Inf.	Não Calc.- Dados Não Inf.
IFD0010	Investimento total médio per capita em DMAPU	R$/habitante.ano	98,01	94,45	Não Calc.- Dados Não Inf.	Não Calc.- Dados Não Inf.
IAP0002	Vias urbanas com redes de águas pluviais	%	37,08	28,46	Não Calc.- Dados Não Inf.	Não Calc.- Dados Não Inf.
IAP0003	Medidas de parques lineares na área urbana	%	12,44	57,91	Não Calc.- Dados Não Inf.	Não Calc.- Dados Não Inf.
IGR0002	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	%	0,44	0,18	1,51	0
IGR0003	Óbitos por habitantes	óbitos/100 mil hab	0,39	0,16	0	0
IGR0004	Pessoas realocadas por habitantes	pessoas/100 mil hab.	137,42	69,21	1.511,94	Não Calc.- Dados Não Inf.
IGR0005	Pessoas impactadas	pessoas/evento.ano	24,32	53,89	25	0

Sigla	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Maraial	Lagoa dos Gatos – PE
IGR0009	Parcela de imóveis atingidos por evento na área urbana	%	0,69	6,24	Não Calc.- Dados Não Inf.	0

Fonte: Adaptado de SINISA (2024)

Na comparação entre Maraial e o Brasil, observa-se que o município apresenta baixa cobertura de vias urbanas (33,33%, frente a 78,19% no Brasil), o que restringe a implantação e a eficiência dos sistemas de drenagem pluvial. Adicionalmente, 1,51% da população de Maraial é impactada por eventos hidrológicos, percentual superior à média brasileira (0,44%), indicando maior vulnerabilidade local associada à ocupação de áreas suscetíveis e à insuficiência das infraestruturas existentes.

Destaca-se ainda o elevado número de pessoas realocadas em decorrência de eventos hidrológicos no município de Maraial, indicador que revela a gravidade dos impactos associados aos alagamentos e inundações. A necessidade de realocação temporária ou permanente da população evidencia a recorrência de situações de risco em áreas urbanas suscetíveis, reforçando a fragilidade do sistema de drenagem e a urgência de ações preventivas, voltadas à redução da exposição da população e à melhoria das condições de segurança habitacional.

Diante da falta de informações obtidas no SINISA, é importante registrar a necessidade de incluir a drenagem e manejo de águas pluviais nos processos de planejamento do Município, dado ao fato de que as medidas se limitam a ser corretivas, principalmente nos períodos chuvosos, sem o devido planejamento e alocação de recursos e insumos necessários. Nesse sentido, é necessária a geração de dados da drenagem de águas pluviais, tanto para a alimentação do SINISA quanto para a análise do potencial de investimento e estratégia financeira traçada para a solução de problemas que possam surgir.

9.10 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SERVIÇO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM

Na Tabela 133 são apresentados os indicadores econômico-financeiros e administrativos da série histórica do SNIS de 2018-2022, referentes aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais no município Maraial – PE. É possível notar a carência no fornecimento de dados relativos à drenagem urbana e manejo de águas pluviais, reforçando o que já foi comentado no tópico 9.9. Durante todo o período, não foram fornecidas informações para nenhum dos indicadores.

Tabela 133 – Indicadores Econômico-Financeiros e Administrativos dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município de Maraial – PE, 2023

Categoria	Código	Indicador	Unidade	Valor
Econômico-Financeiros e Administrativos	IFD0001	Produtividade de pessoal dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	empregados/1.000 habitantes	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD0002	Participação do pessoal próprio nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	%	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD003	Participação do pessoal terceirizado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	%	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD0004	Receita operacional total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/imóvel.ano	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD0005	Incidência de cobrança dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas nos imóveis existentes	%	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD0006	Despesa total média dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/imóvel.ano	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD0007	Participação das despesas totais dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na despesa total do município	%	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD0008	Despesa total média per capita dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/hab.ano	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD0009	Margem das despesas totais com os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais urbanas	%	Não Calc.-Dados Não Inf.
	IFD0010	Investimento total médio per capita nos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	R$/hab.ano	Não Calc.-Dados Não Inf.

Fonte: SINISA (2024)

No município não existe cobrança de taxa que possibilite intervenções necessária para o manejo das águas pluviais. Estima-se que o custo mensal com pessoal envolvido nos serviços de manejo e águas pluviais seja em torno de R$ 11.500,00. O custo da mão de obra e das poucas intervenções são rateados pelo orçamento geral da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte que também administra e executa outras atividades realizadas no município. Complementarmente, não houve investimentos na área de drenagem e manejo de águas pluviais nos últimos 5 anos. E o município não possui despesas mensais com serviços relacionados a essa área.

Considerando que o município de Maraial possui aproximadamente 0,92 km² de área urbana, estima-se, com base em parâmetros médios de densidade viária para municípios de pequeno porte, uma malha entre 9 km e 18 km de vias urbanas. Atualmente, cerca de 40% dessa malha dispõe de sistemas de drenagem, indicando a necessidade de ampliação para os 60% restantes. Com base em custos médios de engenharia para implantação de vias urbanas com infraestrutura completa (terraplanagem, pavimentação e drenagem), estimados entre R$ 800 mil e R$ 1,5 milhão por km, projeta-se que a expansão necessária (entre aproximadamente 5 km e 11 km) demandará investimentos na ordem de: R$ 4 milhões a R$ 16,5 milhões. Ressalta-se que os valores apresentados são estimativas paramétricas, podendo variar conforme características do solo, topografia, tipo de pavimentação adotado e necessidade de drenagem profunda.

No Plano Plurianual (PPA) 2022-2025 foram previstos investimentos relacionados à infraestrutura urbana. Conforme mostra a Tabela 134 foram previstos R$ 18.762.607,50 em recursos para o eixo de infraestrutura. Os recursos foram distribuídos para 5 programas, e dentre eles, o programa “Pavimentação de Vias Públicas” foi o que recebeu a maior parte dos investimentos, o equivalente a 43,15%.

Tabela 134 – Recursos orçamentários previstos para o eixo de infraestrutura no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – BA

Programa	Valor (R$)
Pavimentação de Vias Públicas	8.095.857,50
Construção, Ampliação e Restauração de Escadarias, Encostas, Muro de Arrimo e Prédios Públicos	741.012,50
Praças, Parques e Jardins	1.588.037,50
Abastecimento e Saneamento Básico	3.247.537,50
Melhoria dos Serviços Rodoviários	5.090.162,50

Programa	Valor (R$)
TOTAL	18.762.607,50

Fonte: Adaptado de Maraial – PE (2025)

As ações e metas previstas para o programa "Pavimentação de Vias Públicas" ao longo do quadriênio 2022-2025 estão descritas na Tabela 135. O programa concentra volumes significativos de recursos financeiros, evidenciando a centralidade da melhoria do sistema viário na agenda de investimentos do município. Do ponto de vista do serviço de manejo de águas pluviais e drenagem, essas intervenções possuem relação direta com o aumento da impermeabilização do solo urbano, o que tende a elevar as vazões de escoamento superficial e a pressionar ainda mais as estruturas existentes de microdrenagem.

Observa-se, contudo, que os investimentos em pavimentação e reposição de calçamento não discriminam, de forma explícita, a execução integrada de dispositivos de drenagem pluvial, como sarjetas, bocas de lobo e canaletas. Essa dissociação pode resultar em maior necessidade de manutenção corretiva, degradação precoce dos pavimentos e aumento dos custos futuros para o poder público, comprometendo a eficiência do gasto e a sustentabilidade financeira do serviço de drenagem urbana.

Tabela 135 – Ações e metas do programa "Pavimentação de Vias Públicas" no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE

Ações	Unidade de medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Pavimentação de Vias Públicas	R$	1.200.000,00	600.000,00	1.323.000,00	1.389.150,00
Reposição de Calçamento	R$	100.000,00	100.000,00	110.250,00	115.762,50

Fonte: Adaptado de Maraial – PE (2025).

O programa "Construção, Ampliação e Restauração de Escadarias, Encostas, Muro de Arrimo e Prédios Públicos" apresenta interface direta com o serviço de manejo de águas pluviais e drenagem, sobretudo em áreas urbanas com relevo acidentado e ocupação em encostas. Os recursos previstos no PPA para o período de 2022 a 2025 indicam uma priorização de obras de contenção, estabilização e melhoria da acessibilidade urbana, que, quando adequadamente integradas a soluções de drenagem superficial, podem contribuir para a redução de processos erosivos, escorregamentos e danos recorrentes à infraestrutura pública.

Contudo, observa-se que as ações orçamentárias não explicitam a incorporação sistemática de dispositivos de drenagem associados às escadarias e aos muros de arrimo, como

canaletas, descidas d'água ou dissipadores de energia. Essa lacuna tende a manter a necessidade de intervenções corretivas frequentes, com impacto direto sobre os custos de manutenção e sobre a eficiência do gasto público no manejo das águas pluviais.

Tabela 136 – Ações e metas do programa "Construção, Ampliação e Restauração de Escadarias, Encostas, Muro de Arrimo e Prédios Públicos" no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE

Ações	Unidade de medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção, Ampliação e Restauração de Escadarias, Encostas, Muro de Arrimo e Calçadas	R$	100.000,00	105.000,00	110.250,00	115.762,50

Fonte: Adaptado de Maraial – PE (2025).

Para o programa denominado "Praças, Parques e Jardins", foi prevista uma ação, conforme mostra a Tabela 137, com investimentos previstos para os 4 anos do PPA. A implantação e restauração dessas áreas podem contribuir para o aumento de superfícies permeáveis e para a retenção temporária de águas pluviais, reduzindo o escoamento superficial nas áreas urbanas.

No entanto, observa-se que os investimentos previstos não estão explicitamente vinculados a soluções de drenagem urbana sustentável, como jardins de chuva, áreas de infiltração ou parques lineares associados a fundos de vale. Dessa forma, apesar do volume de recursos alocados ao longo do período 2022–2025, a ausência de integração orçamentária e programática com o sistema de drenagem limita o potencial dessas ações como instrumentos efetivos de redução de custos futuros com alagamentos, erosão e manutenção corretiva da infraestrutura urbana.

Tabela 137 – Ações e metas do programa "Praças, Parques e Jardins" no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE

Ações	Unidade de medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção e Restauração de Praças, Parques e Jardins	R$	100.000,00	400.000,00	110.250,00	115.762,50

Fonte: Adaptado de Maraial – PE (2025)

Para o programa denominado "Abastecimento e Saneamento Básico", foram previstas duas ações, conforme mostra a Tabela 138, com destaque para a construção e restauração de esgotos, galerias e fossas sépticas. Observa-se que, embora não haja ações específicas

direcionadas exclusivamente à drenagem urbana, os investimentos em esgotamento e saneamento básico apresentam interface direta com esse serviço, na medida em que a ausência ou insuficiência de sistemas adequados de esgoto contribui para a sobrecarga das redes de drenagem pluvial. A concentração de recursos em soluções pontuais, como fossas sépticas e galerias, indica um modelo de intervenção fragmentado, com impactos indiretos sobre o desempenho da drenagem urbana e sem garantia de sustentabilidade financeira de longo prazo para o manejo integrado das águas pluviais.

Tabela 138 – Ações e metas do programa "Abastecimento e Saneamento Básico" no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE

Ações	Unidade de medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção e Restauração de Esgotos, Galerias e Fossas Sépticas/Saneamento Básico	R$	200.000,00	100.000,00	220.500,00	231.525,00
Construção e Ampliação Sistema Abastecimento d'água	R$	100.000,00	100.000,00	110.250,00	115.762,50

Fonte: Adaptado de Maraial – PE (2025)

Para o programa denominado "Melhoria dos Serviços Rodoviários", foram previstas três ações, conforme mostra a Tabela 139. As ações previstas evidenciam o foco do planejamento municipal na ampliação, recuperação e manutenção da infraestrutura viária, especialmente das estradas vicinais e das obras de arte correntes, como pontes, bueiros e passagens molhadas. A distribuição dos recursos ao longo do período de 2022 a 2025 indica uma estratégia de continuidade dos investimentos, com atualização gradual dos valores, voltada à melhoria das condições de mobilidade, segurança viária e acesso às áreas rurais e urbanas do município.

Tabela 139 – Ações e metas do programa "Melhoria dos Serviços Rodoviários" no Plano Plurianual (2022-2025) de Maraial – PE

Ações	Unidade de medida	Meta			
		2022	2023	2024	2025
Construção e Restauração de Pontes, Bueiros e Passagens Molhadas e Abrigos de Passageiros	R$	100,00	100.000,00	110.250,00	115.762,50
Construção, Ampliação e Recuperação de Estradas Vicinais	R$	100.000,00	100.000,00	110.250,00	115.762,50
Manutenção de Serviços Rodoviários	R$	60.000,00	60.000,00	66.150,00	69.457,50

Fonte: Adaptado de Maraial – PE (2025).

Dentre os convênios celebrados com o município no período de dezembro de 2009 a julho de 2025, foram selecionadas aquelas associadas à pavimentação e à urbanização, por desempenharem alguma relação com a drenagem e manejo de águas pluviais, como mostra a Tabela 140. Do ponto de vista econômico-financeiro, observa-se que, embora os valores contratados sejam expressivos, parte dos recursos não foi integralmente liberada, o que pode comprometer a continuidade, a qualidade e a efetividade das intervenções previstas.

Ademais, os objetos dos convênios não explicitam, de forma sistemática, a incorporação de soluções de drenagem associadas às obras de pavimentação, o que tende a limitar os efeitos positivos desses investimentos sobre a mitigação de alagamentos e processos erosivos. Essa lacuna reforça a necessidade de maior integração entre o planejamento financeiro das obras urbanas e as ações estruturantes de drenagem pluvial, de modo a otimizar o uso dos recursos públicos e reduzir custos futuros com manutenção corretiva e recuperação de vias.

Tabela 140 – Convênios celebrados entre a União e o Município de Maraial – PE na área de pavimentação e urbanismo entre 2009 e 2025

Objeto do Convênio	Data de início da vigência	Valor total (R$)	Valor Liberado(R$)
Infraestrutura esportiva	28/12/2000	200.000,00	200.000,00
Infraestrutura e serviços	29/12/2000	100.000,00	100.000,00
Infraestrutura e serviços	17/12/2002	132.571,00	0,00
Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana	13/12/2002	150.000,00	0,00
Recapeamento de vias no município de Maraial/PE	30/12/2017	350.486,20	350.486,20
Pavimentação asfáltica no distrito de Sertãozinho	31/12/2018	365.714,29	0,00
Pavimentação em paralelepípedos graníticos em diversas ruas do município	17/06/2020	481.104,00	481.104,00
TOTAL		1.779.875,49	1.131.590,20

Fonte: Adaptado de Portal da Transparência (2025).

Como não existe cobrança de taxa para execução de obras de drenagem ou manutenção do sistema existente, a receita destinada a esse serviço é majoritariamente dos repasses federais, como apresentados anteriormente, e de outros impostos, a exemplo do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU). A falta de geração de receita para o custeio de operação, de

manutenção e de novos investimentos, dificulta a melhora da prestação e eficiência desse serviço.

10 DIAGNÓSTICO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este capítulo do diagnóstico técnico-participativo objetiva a apresentação das informações gerais do componente resíduos sólidos, entre elas: estrutura organizacional do serviço; a análise de plano municipais existentes na área de manejo de resíduos sólidos; a descrição geral dos serviços de manejo de resíduos sólidos; tratamento, destinação e disposição final; principais problemas identificados; identificação de iniciativas e programas especiais; passivos ambientais relacionados; identificação de áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final de resíduos sólidos e de rejeitos; soluções consorciadas; receitas e despesas; a caracterização do serviço de manejo de resíduos sólidos segundo indicadores.

A Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) retrata no artigo 3 a definição de resíduos sólidos, a saber:

> XVI - Resíduos Sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010).

Segundo essa Lei, os Resíduos Sólidos são classificados da seguinte forma, quanto à origem:

- Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO): os originários de atividades domésticas, não restrito aos domicílios urbanos, conforme definição da Lei Federal n.º 12.305/2010;
- Resíduos de Limpeza Urbana (RLU): os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Essa definição é apresentada na Lei Federal n.º 12.305/2010;
- Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana passíveis de contratação ou delegação a particular, nos termos de lei municipal (Lei Estadual n.º 14.236/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010);
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: são os gerados nessas atividades exceto os resíduos de limpeza urbana, dos serviços públicos de

Saneamento Básico, de saúde, da construção civil e dos serviços de transporte (Lei Federal n.º 12.305/2010);

- Resíduos dos serviços públicos de Saneamento Básico: os gerados nessas atividades, exceto os Resíduos Sólidos Urbanos (Lei Federal n.º 12.305/2010);
- Resíduos industriais: provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como, os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e de manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água - ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs (Lei Estadual n.º 14.236/2010);
- Resíduos de serviços de saúde: provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal, de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal, de barreiras sanitárias, bem como, medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados (Lei Estadual n.º 14.236/2010);
- Resíduos da construção civil: provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras, de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como, tijolos, blocos cerâmicos, concreto, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, compensados, forros, argamassas, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica, denominados entulhos de obras, caliça ou metralha (Lei Estadual n.º 14.236/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010);
- Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (Lei Estadual n.º 14.236/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010);
- Resíduos provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, e ferroviários, postos de fronteira e estruturas similares: são os provenientes de embarcação, aeronave ou meios de transporte terrestre, incluindo os produzidos nas atividades de operação e manutenção, os associados às cargas e os gerados nas instalações físicas (Lei Estadual n.º 14.236/2010 e Lei Federal n.º 12.305/2010);
- Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (Lei Federal n.º 12.305/2010).

Segundo a definição da Lei Federal n.º 11.445/2007, alterada pela Lei n.º 14.026/2020, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos consiste nas atividades e na disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana.

A partir dessa definição, nota-se que a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, está direcionada, especialmente, para os RSU, classificação apresentada na PNRS. Portanto, vale destacar que os resíduos sólidos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, a depender da natureza, da composição ou do volume, desde que classificados como não perigosos, podem ser classificados como resíduo domiciliar, conforme prevê o parágrafo único do inciso II do artigo 13 da Lei Federal n.º 12.305/2010.

De acordo com o artigo 19 e parágrafo 1º da Lei Federal n.º 12.305/2010, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) pode estar inserido no PMSB, ou seja, um único plano atendendo às duas leis, desde que seja respeitado o conteúdo mínimo do referido artigo, portanto no âmbito desse PMSB serão abordados outros tipos de resíduos, a fim de atender exigência da PNRS e do TR (2018).

10.1 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO SERVIÇO

No município de Maraial - PE, a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, instância da administração pública municipal direta centralizada, cujo organograma é apresentado na Figura 148, é o ente responsável pelo planejamento das ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como pela prestação, regulação e fiscalização dos serviços.

Figura 148 – Organograma da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial - PE

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte atua como o órgão executor e gestor dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial-PE. Sob sua responsabilidade direta, está o gerenciamento do fluxo operacional que compreende a coleta, o transporte e a destinação final ambientalmente adequada de resíduos domiciliares, comerciais de pequeno porte e resíduos de logradouros públicos. A atuação da pasta estende-se à gestão de fluxos específicos, incluindo Resíduos de Construção Civil (RCC), resíduos volumosos e resíduos de serviços de cemitérios, além do manejo de animais mortos. Complementarmente, a Secretaria assegura a manutenção da higienização pública por meio de varrição sistemática de vias, limpeza de feiras livres e execução de serviços congêneres voltados à preservação do asseio municipal.

Para a realização dos serviços de tratamento e disposição final de resíduos, a Administração efetuou a contratação da empresa MEGA MAK TRANSPORTES, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO LTDA, por meio do Contrato n.º 027/2023, tendo por objeto a prestação de serviços especializados de tratamento e disposição final de resíduos

sólidos urbanos gerados no município de Maraial – PE. Importa salientar que foi disponibilizado o 3º Termo Aditivo, o qual prorrogou a vigência contratual por mais 12 (doze) meses, compreendendo o período de 13 de fevereiro de 2026 a 14 de fevereiro de 2027 (ANEXO 4).

A Secretaria Municipal de Saúde de Maraial-PE detém a responsabilidade direta pela gestão e fiscalização dos resíduos sólidos gerados nas unidades públicas de saúde do município. Para assegurar a conformidade ambiental e sanitária nas etapas de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), a Administração Municipal formalizou a contratação da empresa especializada BRASCON GESTÃO AMBIENTAL LTDA (CNPJ: 11.863.530/0001-80). No exercício de 2026, a execução desses serviços foi registrada sob o empenho de modalidade estimativa nº 2026NE0000091, totalizando um valor empenhado de R$10.000,00 para o atendimento das demandas técnico-administrativas do setor (ANEXO 5).

Para a realização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o município de Maraial -PE conta com uma equipe composta por servidores distribuídos em diferentes funções administrativas e operacionais, como motoristas, coletores, varredores e coveiros, como pode ser observado na Tabela 141.

Tabela 141 – Efetivo que atua diretamente na limpeza pública do município de Maraial - PE

Área	Quant.	Cargo/função	Nível de escolaridade	Forma de contratação
Administrativo	3	Assistente Administrativo	Ensino Médio Completo	Prestação de serviço
Coleta	2	Motorista	Ensino Médio Completo e Ensino Fundamental Incompleto	Prestação de serviço
	12	Coletores	Fundamental Incompleto	Prestação de serviço
Varrição	20	Varredores	Fundamental Incompleto	Prestação de serviço
Serviços Congêneres	2	Coveiro	Ensino Médio Completo	Um efetivo e outro prestação de serviço
	10	Auxiliar de Serviços Gerais	Ensino Médio Completo	Efetivos e Prestação de serviço
Total	49			

Fonte: PMSB de Maraial – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Esse quantitativo revela uma estrutura operacional vulnerável, caracterizada pela predominância de vínculos por prestação de serviço em quase todas as funções, desde o setor administrativo até a coleta e varrição. Essa alta dependência de contratos temporários, pode refletir diretamente na descontinuidade das ações, dificultando a implementação de projetos de longo prazo no saneamento. Além disso, o baixo nível de escolaridade concentrado nas frentes de coleta e varrição, onde predomina o ensino fundamental incompleto, demanda um esforço maior da gestão municipal em treinamentos de segurança do trabalho e uso de EPIs para mitigar riscos ocupacionais.

O município de Maraial-PE não realiza a entrega regular de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas, botas, fardamento adequado ou máscaras, para os servidores da limpeza urbana. Essa negligência contrasta com as exigências estabelecidas para a gestão de resíduos, onde os trabalhadores diretos da infraestrutura municipal permanecem expostos a riscos biológicos e acidentes de trabalho devido à falta de insumos básicos de proteção.

Em Maraial-PE também não há sistemática de programas formais de capacitação ou treinamento sendo executados pela prefeitura para os funcionários de coleta e varrição. Salienta-se a importância de capacitações contínuas para garantir não apenas a segurança do trabalho e o procedimento adequado, mas também o empoderamento dos trabalhadores e a noção de importância do trabalho feito para a sociedade.

A infraestrutura física destinada ao suporte das atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município encontra-se centralizada na Sede da Secretaria de Infraestrutura e Transporte, está localizada na Prefeitura Municipal (Figura 149), situada na Rua Dr. José Higino Centro de Maraial - PE.

Figura 149 – Localização da Secretaria de Infraestrutura e Turismo de Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street View (2024).

Os veículos empregados na coleta são devidamente recolhidos e armazenados, ao final das operações, na garagem localizada nas próprias dependências da Prefeitura Municipal, a qual apresenta condições regulares de conservação, conforme demonstrado na Figura 150, o armazenamento de ferramentas e demais equipamentos ficam concentrados nesta localidade.

Figura 150 - Garagem localizada na Prefeitura Municipal do Município de Maraial-PE

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street View (2024).

A disponibilidade adequada dos materiais e a definição de locais específicos para seu armazenamento representam componentes essenciais dos custos e investimentos iniciais na operação de limpeza urbana. A ausência de controle rigoroso e eficiente sobre esses recursos pode comprometer a qualidade e a continuidade dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, resultando em prejuízos ocasionados por perdas, danos ou eventuais furtos.

10.2 ANÁLISE DE PLANOS MUNICIPAIS EXISTENTES NA ÁREA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O município de Maraial dispõe do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos (PIRS) e de Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Esses instrumentos atendem às exigências estabelecidas pela Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e pelo Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, configurando-se como os principais referenciais de planejamento da gestão de resíduos sólidos no município.

O PIRS foi elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco (SEMAS), sendo dividido em agrupamentos, onde Maraial está no agrupamento 2, juntamente com os municípios de Água Preta, Amaraji, Barreiros, Catende, Cortês, Escada, Gameleira, Glória de Goitá, Jaqueira, Joaquim Nabuco, Palmares, Pombos, Primavera,

Quipapá, Ribeirão, Rio Formoso, São Benedito do Sul, São José da Coroa Grande, Sirinhaém, Tamandaré, Vitória de Santo Antão e Xexéu.

O PIRS constitui um instrumento técnico e normativo abrangente, no qual foi desenvolvido o diagnóstico da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos contemplando a apresentação de informações populacionais e socioeconômicas de cada município, assim como o diagnóstico da limpeza urbana e manejo de resíduos e a logística reversa. O documento estabelece proposição de solução consorciada para destinação de resíduos sólidos, como forma de incentivo econômico à destinação adequada, além do mais descreve estratégias e metas gerais para os municípios e os programas, projetos e ações necessários para alcançá-las.

O município de Maraial-PE possui ainda, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos de Maraial (PMGIRS), datado de abril de 2023, estabelece as diretrizes estratégicas e operacionais para a gestão do setor até 2026, fundamentado na Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). A elaboração do plano visou adequar o município às exigências ambientais e cessar as cobranças de órgãos de controle, como o Ministério Público de Pernambuco e o Tribunal de Contas do Estado, especialmente após o encerramento oficial do antigo lixão municipal em março de 2023. A estrutura normativa proposta busca a implementação de uma legislação municipal específica de limpeza pública que defina tipologias de resíduos, estabeleça sanções para infrações e regulamente a operação privada, garantindo o controle social e a modicidade das tarifas.

No âmbito operacional, o plano define que a destinação final dos resíduos sólidos de Maraial deve ser realizada no Aterro Sanitário de Quipapá/PE, localizado a aproximadamente 35 km da sede municipal. Para viabilizar esse transporte de forma eficiente e econômica, o projeto contempla a aquisição de dois caminhões compactadores (um para a sede e outro para o distrito de Sertãozinho), uma caçamba basculante de 20 toneladas e 28 caçambas estacionárias, além da previsão de implantação de uma Unidade de Transbordo a curto prazo. Ressaltasse, que até o presente momento essas medidas ainda não foram completamente efetivadas.

A gestão social e ambiental do PMGIRS (2023) instituiu ainda diretrizes de inclusão socioprodutiva de catadores de materiais recicláveis, incentivando a formação de associações e cooperativas para a execução da coleta seletiva. As diretrizes atuais também focam na educação ambiental da população para mitigar problemas como o descarte de lixo fora dos horários de coleta e em locais proibidos.

No que concerne aos Resíduos de Construção Civil (RCC) e aos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos de Maraial (2023) estabelece diretrizes específicas que os classificam como resíduos de manejo especial, exigindo segregação e fluxos de descarte diferenciados do lixo domiciliar comum. Para os resíduos de construção, o plano fundamenta a necessidade de uma logística de recolhimento de entulhos para evitar o assoreamento de rios e a degradação de áreas públicas, prevendo a utilização de caminhões caçamba basculantes de grande porte e a instalação de caçambas estacionárias em pontos estratégicos da sede e do distrito de Sertãozinho. A normativa proposta no plano sugere que a prefeitura ofereça o recolhimento gratuito até um limite determinado de volume, transferindo a responsabilidade financeira e logística do transporte e da destinação final aos grandes geradores, conforme as normas técnicas de licenciamento ambiental.

Relativamente aos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), o plano apresenta um diagnóstico baseado em taxas de geração por leito e por unidade de atendimento, abrangendo hospitais, clínicas e Postos de Saúde da Família (PSF) do município. As ações para esta categoria focam na obrigatoriedade de desenvolvimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) simplificado para cada unidade geradora, garantindo que materiais infectantes e perfurocortantes não sejam misturados ao fluxo de resíduos urbanos que segue para o Aterro Sanitário. Além disso, o documento reforça a necessidade de adequação às normativas atuais de vigilância sanitária e ambiental, propondo a criação de um corpo de fiscalização municipal e a aplicação de sanções, via decreto e lei específica, para o descumprimento das normas de acondicionamento e descarte desses resíduos contaminantes, visando proteger a saúde pública e a segurança dos operadores da limpeza urbana.

Cabe salientar que com a conclusão desse PMSB, o município de Maraial – PE terá mais um instrumento de planejamento municipal no tocante aos resíduos sólidos, visto que o conteúdo mínimo estabelecido pela Lei n.º 12.305/2010 para constar nas atualizações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), está sendo abordado no PMSB.

10.3 DESCRIÇÃO GERAL DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Lei Federal n.º 11.445/2007 (regulamentada pelo Decreto Federal n.º 7.217/2010) e com a Lei Federal n.º 12.305/2010 (regulamentada pelo Decreto Federal n.º 7.404/2010), ambas atualizadas pela Lei Federal n.º 14.026/2020, consideram-se serviços públicos especializados de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos as atividades

operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e destinação final dos:

> I - Resíduos domésticos;
>
> II - Resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços em quantidade e qualidade similares as dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados Resíduos Sólidos Urbanos, desde que tai resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e
>
> III - Resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, tais como:
>
> a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;
>
> b) Asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;
>
> c) Raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e os eventos de acesso aberto ao público; e outros eventuais serviços de limpeza urbana (Brasil, 2020).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os demais resíduos sólidos estão sob responsabilidade dos geradores, isto é, de pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo (Brasil, 2010). Eles devem elaborar e implantar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), cabendo ao Poder Público Municipal regular e fiscalizar. São eles:

- resíduos de serviços de saneamento básico;
- resíduos de serviços de saúde;
- resíduos industriais;
- resíduos da construção civil;
- resíduos agrossilvopastoris;
- resíduos de serviços de transporte;
- resíduos de mineração.

Além desses, é comum encontrar outros tipos de resíduos sólidos que não estejam expressamente classificados na Lei Federal n.º 12.305/2010 e, em geral, podem ser entendidos como parte de uma ou outra classificação, como: resíduos cemiteriais, volumosos e de óleos comestíveis.

10.3.1 Descrição do manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos de responsabilidade do poder público

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010) como o conjunto formado pelos Resíduos Domiciliares (RDO) e pelos Resíduos de Limpeza Urbana (RLU).

De acordo com a referida lei, os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) são definidos como sendo "os originários de atividades domésticas em residências urbanas". São popularmente conhecidos como resíduos doméstico ou residencial, e normalmente compostos por papel, papelão, plásticos, vidro, restos de alimentos, metais, entre outros materiais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos destaca que os resíduos originários de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, em razão de sua natureza, composição ou volume, podem ser incluídos como resíduos domiciliares desde que caracterizados como "não perigosos", passando, portanto, à responsabilidade do Poder Público Municipal (§ Único, inciso II, art. 13). Assim sendo, os resíduos sólidos produzidos em escritórios, lojas, hotéis, pequenos supermercados, restaurantes e outros estabelecimentos afins integram os integram os resíduos sólidos urbanos (Brasil, 2010).

Já os Resíduos de Limpeza Urbana (RLU) são originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, como coleta de resíduos volumosos, resíduos provenientes da limpeza de galerias, terrenos, córregos, feiras, capina, roçagem, poda de árvores, sacheamento e manutenção de jardins.

Os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos têm como finalidade assegurar a salubridade ambiental, reduzir riscos à saúde da população e manter o espaço urbano limpo e organizado. Essas atividades abrangem etapas como geração, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, além da varrição e limpeza de vias e demais espaços públicos.

No município de Maraial – PE, esses serviços são realizados com o uso de caminhões caçamba com diferentes capacidades. No Quadro 44 é possível observar a quantidade de veículos disponíveis na frota, sua origem (próprios, arrendados ou contratados) e suas condições de operação.

Quadro 44 – Equipamentos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial - PE

Tipo	Quantidade	Capacidade	Propriedade	Ano de fabricação	Estado de conservação	Utilidade	Localidades atendidas
Caminhão Carroceria Aberta	2	7 ton	Locadas a terceiros	1983	Bom	Material de podas e resíduos volumosos	Zona Urbana e distritos
Caminhão Basculante	2	16 ton	Prefeitura	2015	Bom	Coleta Domiciliar, Comercial, Limpeza pública, RCC	Zona Urbana e distritos
Retroescavadeira	1	N/A	Locado a terceiro	2018	Bom	RCC	Zona Urbana e distritos
Patrola	1	N/A	Prefeitura	2013	Bom	RCC	Zona Urbana e distritos
Trator com carroça aberta	2	4 ton	Prefeitura	2024	Excelente	Auxilia na Coleta domiciliar, comercial e Limpeza pública	Zona Urbana e distritos

N/A – Não Disponível Não Aplicável

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Os dados apresentados revelam um panorama deficiente e estratégico sobre a capacidade operacional de Maraial-PE, evidenciando uma dependência de equipamentos antigos e a necessidade de modernização. A relevância dessas informações para a gestão municipal reside na identificação de gargalos logísticos e na fundamentação de novos investimentos em infraestrutura.

Um dos pontos de maior atenção é a idade e a natureza da frota de caminhões de carroceria aberta, fabricados em 1983. Embora o estado de conservação seja classificado como bom, esses veículos possuem mais de 40 anos de uso e são locados de terceiros, o que representa um risco à continuidade do serviço de remoção de podas e resíduos volumosos devido ao desgaste mecânico natural e ao custo de manutenção de ativos obsoletos. Em contrapartida, a presença de tratores com carroça aberta novos (fabricados em 2024 e em excelente estado) demonstra um esforço recente da prefeitura em reforçar a logística de capilaridade, auxiliando na coleta domiciliar e comercial tanto na zona urbana quanto nos distritos, onde veículos maiores podem ter dificuldade de acesso.

Para a gestão de Resíduos de Construção Civil (RCC), o quadro apresenta uma estrutura razoável composta por retroescavadeira, patrola e caminhões basculantes de propriedade da prefeitura (modelos 2013/2015). Essa configuração permite ao município atuar diretamente na contenção de descartes irregulares, uma das metas centrais para a preservação ambiental em áreas próximas ao Rio Pirangi. Contudo, a ausência de caminhões compactadores modernos no quadro, equipamentos essenciais para otimizar o transporte até a destinação final, reforça a necessidade de Maraial efetivar as aquisições previstas no PMGIRS (2023), visando substituir métodos de coleta menos eficientes e reduzir a frequência de viagens, otimizando assim os gastos com combustíveis e logística.

A Figura 151 apresenta os registros fotográficos dos veículos utilizados no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial – PE.

Figura 151 – Veículos utilizados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial – PE

(a) Caminhão Caçamba

(b) Caminhão caçamba

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025) / PMGIRS (2023).

10.3.1.1 Panorama geral

Segundo dados do Censo Demográfico de 2022, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no município de Maraial – PE, existia um total de 4.362 domicílios, sendo que desse total 3.094 estão ocupados. Ainda de acordo com o Censo, as formas de destinação dos resíduos no município eram as seguintes: coletado no domicílio por serviço de limpeza, depositado em caçamba de serviço de limpeza, queimado na propriedade, enterrado na propriedade, jogado em terreno baldio ou logradouro e outros destinos.

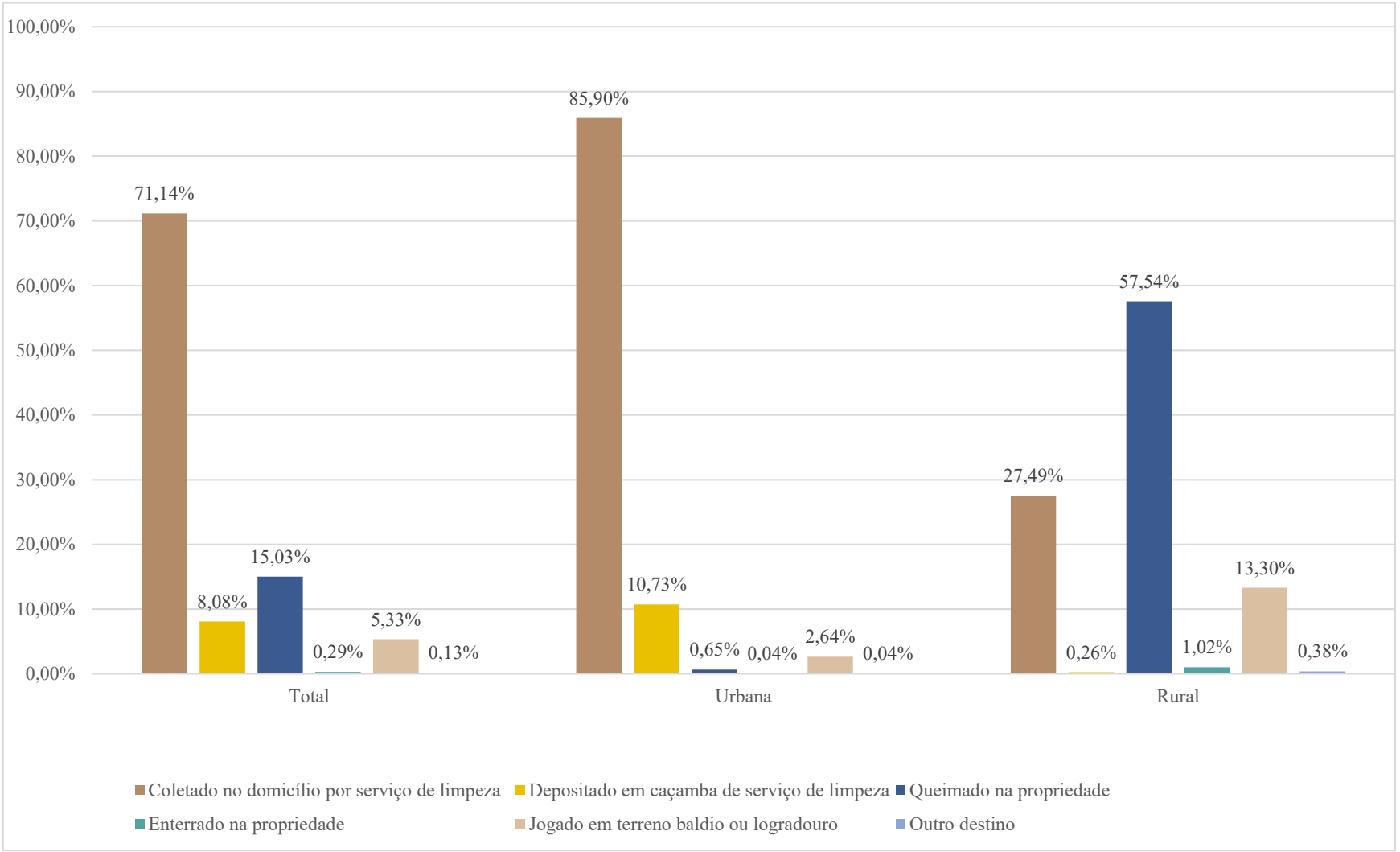
A Tabela **142** expõe a distribuição dos domicílios urbanos e rurais seguindo a forma de destinação dos resíduos sólidos, enquanto a Figura **152** apresenta esses dados em formato gráfico.

Tabela 142 – Quantidade de domicílios por forma de destinação dos resíduos sólidos no município de Maraial – PE.

Domicílios	Total	Urbana	Rural
Coletado no domicílio por serviço de limpeza	2.201	1.986	215
Depositado em caçamba de serviço de limpeza	250	248	2
Queimado na propriedade	465	15	450
Enterrado na propriedade	9	1	8
Jogado em terreno baldio ou logradouro	165	61	104
Outro destino	4	1	3

Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

Figura 152 – Percentual das formas de destinação de resíduos domésticos nos domicílios do município de Maraial – PE



Fonte: Adaptado de IBGE (2022).

No ano de 2022, verificou-se que a coleta de resíduos sólidos no município de Maraial – PE era realizada, predominantemente, pelo serviço público regular, sendo 71,14% por meio de coleta porta a porta e 8,08% depositados em caçambas do serviço público. Em contrapartida, cerca de 20,78% dos resíduos gerados receberam destinação inadequada, sendo distribuídos entre queimado na propriedade (15,03%), enterrado na propriedade (0,29%), jogado em terreno baldio, encosta ou área pública (5,33%) e outras formas de destinação (0,13%).

A análise comparativa entre as áreas urbana e rural evidencia um contraste marcante nas formas de destinação dos resíduos. Na zona urbana, a coleta domiciliar pelo serviço público se mostra amplamente majoritária, atingindo 85,90%, com baixa ocorrência de práticas inadequadas, como a queima ou o descarte em áreas irregulares. Já na zona rural, o cenário se inverte: apenas 27,49% dos resíduos são coletados pelo serviço público, enquanto práticas inadequadas, especialmente a queima na propriedade (57,54%), se tornam predominantes. Esse contraste evidencia a desigualdade no acesso aos serviços de limpeza urbana e reforça a necessidade de políticas específicas para ampliar a cobertura e reduzir práticas que oferecem riscos ambientais e à saúde da população rural.

O descarte inadequado de resíduos traz problemas para a saúde pública, devido à proliferação de vetores transmissores de doenças; para o meio ambiente, devido à contaminação do solo, da água e do ar; e para a própria infraestrutura urbana, como o entupimento de galerias, que pode causar enchentes e inundações. Assim, é fundamental a adoção de medidas públicas que auxiliem na redução do descarte inadequado de resíduos sólidos.

O Censo do IBGE (2022) não apresentou de forma segregada os dados da área urbana e da área rural, apenas os valores totais, o que dificulta avaliar de forma mais detalhada as práticas de descarte dos resíduos.

Na Figura **153** é possível visualizar a espacialização das formas de destinação dos resíduos sólidos no município de Maraial – PE por setor censitário. Para a elaboração desse mapa temático foram utilizados os setores censitários do Censo Demográfico 2022 do IBGE, que estrutura o território municipal a partir das informações declaradas pelos moradores.

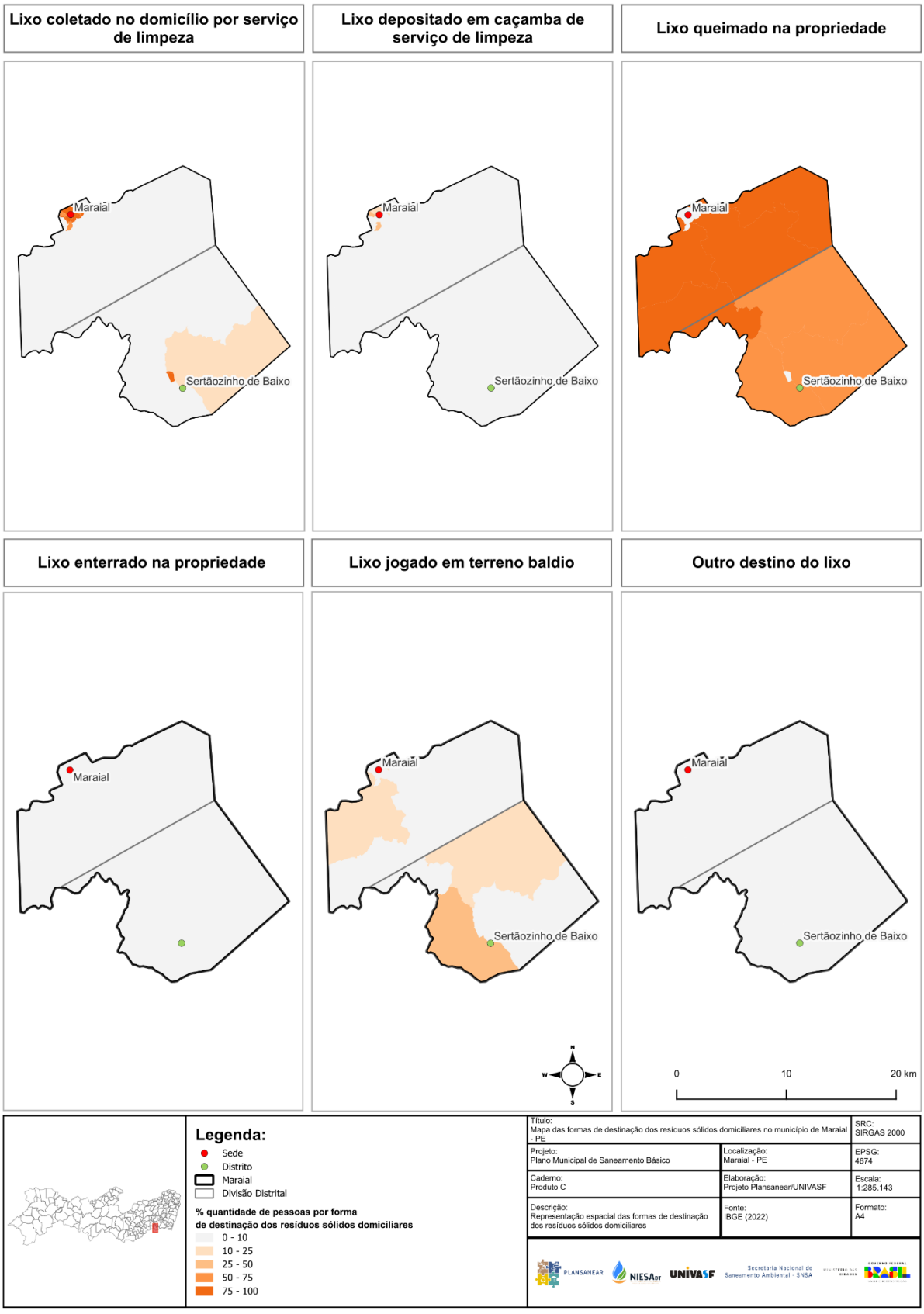
A análise baseou-se nas variáveis relacionadas ao destino final do lixo nos domicílios particulares permanentes ocupados, conforme descrito no dicionário censitário: V00612 - lixo coletado no domicílio por serviço de limpeza, quantidade de moradores; V00613 - lixo depositado em caçamba de serviço de limpeza, quantidade de moradores; V00614 - lixo queimado na propriedade, quantidade de moradores; V00615 - lixo enterrado na propriedade, quantidade de moradores; V00616 - lixo jogado em terreno baldio, encosta ou área pública,

quantidade de moradores; e V00617 - outro destino do lixo, quantidade de moradores. A partir dessas variáveis, foi possível distinguir tanto as áreas atendidas por serviços formais de coleta (V00612 e V00613) quanto aquelas que dependem de soluções individuais, como queima e enterramento do lixo (V00614 e V00615), ou ainda de práticas inadequadas, como descarte em áreas públicas (V00616) e outros destinos improvisados (V00617).

Por fim, cada variável foi dividida pelo total de moradores do setor censitário, expresso pela variável V0001, permitindo calcular o percentual da população segundo a forma de destinação dos resíduos sólidos e possibilitando uma leitura detalhada das condições de manejo de resíduos no município.

Observou-se a predominância da queima de resíduos na propriedade em grande parte do território de Maraial – PE, com maior intensidade principalmente nas porções norte e oeste do município, estendendo-se também para parte da área central. Já na porção sudeste, onde se localiza o distrito de Sertãozinho de Baixo, a intensidade dessa prática é menor, embora ainda presente. A coleta domiciliar pelo serviço de limpeza ocorre de forma bastante pontual, concentrando-se sobretudo no extremo noroeste, no entorno da sede municipal, e de maneira muito limitada na porção sudeste do município, próxima ao distrito de Sertãozinho de Baixo. As formas de destinação em caçambas do serviço de limpeza, enterramento na propriedade e outros destinos apresentam baixa ou quase inexistente representatividade espacial em todo o território. Já o descarte em terrenos baldios ocorre de forma dispersa, com maior evidência nas porções sul, sudeste e em alguns setores centrais, indicando uma destinação irregular especialmente nas áreas mais periféricas.

Figura 153 – Espacialização das soluções adotadas para a destinação dos resíduos sólidos, por setor censitário, no município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Além dos dados apresentados também foi considerada a percepção da população de Maraial em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a partir dos eventos setoriais. As opiniões variaram entre a sede e os povoados, e refletiram tanto o reconhecimento da coleta quanto a ciência dos problemas de descarte inadequado.

Na Sede do Município, os moradores informam que a coleta ocorre diariamente, nos turnos da manhã e da tarde, havendo também serviço regular de varrição pública. Os resíduos são acondicionados em caçambas e destinados, por meio de consórcio intermunicipal, ao aterro sanitário localizado no município de Quipapá. Foi mencionada a atuação de catadores autônomos, porém sem estrutura formal de associação ou cooperativa vinculada ao sistema municipal.

No povoado de Sertãozinho de Cima, a coleta atende prioritariamente as vias principais, com frequência de duas vezes por semana, ainda que com falhas pontuais relatadas pela população. Além disso, a população menciona a ausência de coleta em áreas mais dispersas e reconhece uma falha grave na destinação, como o acúmulo e a queima de resíduos, sobretudo em sítios afastados. Também foram registrados pontos de acúmulo em calçadas e sarjetas, associados ao descarte em horários incompatíveis com a passagem do caminhão, o que favorece a dispersão por animais.

No distrito de Sertãozinho de Baixo, os populares confirmam que há coleta de resíduos, ocorrendo duas vezes por semana, geralmente às terças e sextas-feiras, com redução eventual da frequência em períodos chuvosos. Essa falta de previsibilidade leva à observação de múltiplos pontos de descarte irregular e à prática da queima de resíduos domiciliares pela comunidade. De modo geral, os relatos evidenciam que, embora exista estrutura formal de coleta e destinação final ambientalmente adequada via consórcio, persistem desafios relacionados à universalização do atendimento e à regularidade do serviço nas áreas rurais.

O Quadro 45 apresenta o resumo consolidado dos serviços de manejo de resíduos por tipo no município de Maraial - PE. Esta consolidação inicial traz os quantitativos e características dos principais fluxos de resíduos analisados, como Domiciliares, RLU, RSS e RCC. O detalhamento completo desses serviços, bem como a análise das metodologias de coleta, destinação e dos custos operacionais, será apresentado nas seções subsequentes deste Diagnóstico.

Quadro 45 - Resumo Consolidado dos Serviços de Coleta e Destinação por Tipo de Resíduo – Maraial - PE

Tipo de Resíduo	Volume Estimado (t/ano)	Volume Coletado (t/ano)	Frequência de Coleta	Destinação Atual
Resíduos Domiciliares e Comerciais	730,87 (t/ano)	657 (t/ano)	Diária (sede); Duas vezes na semana (Distritos)	Aterro Sanitário de Quipapá
Resíduos de Limpeza Urbana (RLU)	510,38 (t/ano)	N/A	Diária (sede)	Aterro Sanitário de Quipapá – PE/ Engenho São Salvador.
Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	17,01 (t/ano)	N/A	N/A	N/A
Resíduos da Construção Civil (RCC)	3.600,00 (t/ano)	N/A	Conforme demanda	Engenho São Salvador
Total Consolidado	4.858,26 (t/ano)	1.800,00 (t/ano)	-	-

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

É importante ressaltar que a coluna "Volume Coletado" registra, para os resíduos de limpeza urbana, os resíduos de serviços de saúde e os resíduos da construção civil, a indicação de "N/A" (Não Aplicável/Não Disponível). Essa ausência de dados reflete uma situação comum em municípios de pequeno porte, nos quais os quantitativos são frequentemente baseados em estimativas per capita e não em pesagens diretas.

Quanto as pesagens, no geral, não há exatidão no controle ou registro desses quantitativos, e ausência ou incertezas de alguns dados reflete uma situação muito comum em municípios de pequeno porte, onde os quantitativos são frequentemente baseados em estimativas (*per capita*) e não em pesagem direta dos resíduos. Esta lacuna representa uma área potencial para melhoria na gestão do serviço, onde a implementação de um sistema de controle de pesagem pode se tornar uma ação prioritária que permita ao município migrar de dados estimados para dados reais, assegurando a sustentabilidade econômico-financeira e o planejamento eficaz da infraestrutura futura.

O único dado quantitativo disponível no município refere-se aos resíduos sólidos domiciliares, estimados em 1,80 t/dia. Contudo, ao comparar esse valor com a estimativa obtida pela metodologia do ICLEI (2012), de 730 t/ano, verifica-se uma subestimação. Essa diferença pode ser atribuída ao uso de dados autodeclaratórios pela metodologia utilizada, como os presentes no SINISA, que, pelos resultados obtidos, não representam com fidelidade a realidade do município de Maraial. Essa lacuna evidencia uma área potencial de melhoria na gestão do serviço, uma vez que a implantação de um sistema de controle por pesagem permitiria a

obtenção de dados reais. Isso contribuiria para maior sustentabilidade econômico-financeira e para um planejamento mais eficaz da infraestrutura futura. Com relação aos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), não há informações detalhadas sobre sua destinação final e frequência de coleta, sabendo-se apenas que a empresa contratada realiza o manejo conforme as exigências ambientais vigentes.

10.3.1.2 Resíduos sólidos domiciliares e comerciais

Segundo o Instituto Brasileiro de Administração Municipal - Ibam (2001), a qualidade da operação de coleta e transporte de resíduos sólidos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta.

10.3.1.2.1 Acondicionamento

A execução adequada do acondicionamento possibilita evitar que os resíduos sejam espalhados até serem coletados, contribui para otimizar a operação do serviço, e evita riscos à saúde e à segurança dos profissionais e cidadãos, bem como a presença de vetores.

A cobertura da coleta de resíduos abrange a totalidade da Sede Municipal, a área urbana dos Distritos de Sertãozinho de Cima e Sertãozinho de Baixo.

No município de Maraial - PE, o acondicionamento dos resíduos depende do porte do gerador. Usualmente são utilizadas sacolas plásticas de supermercado locais, caixas de papelão, latas e vasilhames plásticos. Lixeiras suspensas, tambores metálicos, baldes em Polietileno de Alta Densidade (PEAD) e plástico não também foram identificados no município (Figura 154).

Figura 154 - Acondicionamento de resíduos no distrito Sede de Maraial - PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na Figura 155 é possível observar a prática recorrente da disposição inadequada dos resíduos no município.

Figura 155 – Disposição inadequada de resíduos domiciliares na Sede do município de Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.3.1.2.2 Coleta e Transporte

O serviço de coleta de resíduos sólidos ocorre de forma regular na área urbana da Sede municipal. A coleta é realizada diariamente por meio do sistema de coleta direta, no qual o caminhão percorre as ruas recolhendo os resíduos deixados pelos moradores em frente às residências, sem necessidade de contêineres ou pontos intermediários. Complementarmente, existem pontos fixos de disposição, geralmente localizados na área central e a céu aberto, onde parte da população deposita resíduos para que o caminhão caçamba realize a coleta diária.

Nos distritos de Sertãozinho de Cima e Sertãozinho de Baixo, a coleta também ocorre por meio de coleta direta, porém com menor frequência, sendo realizada às terças e quintas-feiras. Nessas localidades, há igualmente um ponto fixo para deposição pontual dos resíduos, de onde a Prefeitura faz a coleta nos dias programados.

Já nas áreas rurais, tanto da Sede quanto dos distritos, não há atendimento pelo serviço municipal de coleta. Nessas regiões, os moradores costumam queimar os próprios resíduos dentro dos seus terrenos.

A estimativa de geração de resíduos domiciliares é de 150.000 kg por mês (150 toneladas/mês). Esse valor corresponde a aproximadamente 4.931,51 kg por dia (4,93 toneladas/dia) e a 1.800.000 kg por ano (1.800 toneladas/ano). Com base no índice per capita de 0,29 kg por habitante por dia informado pelo SINISA (2024), na população estimada de 9.322 habitantes (IBGE, 2025) e na cobertura de coleta regular de 74,07%, estima-se que o município deveria coletar cerca de 2.002,39 kg de resíduos por dia (aproximadamente 2,0 toneladas/dia). Em termos anuais, isso representa cerca de 730,87 toneladas por ano. Observam-se, portanto, diferenças entre os valores registrados pela administração pública e as estimativas obtidas a partir dos dados do SINISA. Contudo, como o SINISA é um sistema autodeclaratório e sujeito a inconsistências, é provável que o índice per capita de 0,29 kg por habitante por dia esteja subestimado e não represente adequadamente o volume efetivamente coletado.

Em Maraial, a coleta de resíduos é realizada no período diurno por uma equipe composta por motoristas, coletores e um chefe de turma. O Quadro 46 apresenta o roteiro de coleta.

Quadro 46 – Roteiro de coleta de resíduos domiciliares no município de Maraial - PE

Turno	Roteiro	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Diurno	01	Sede Municipal	Sede Municipal	Sede Municipal	Sede Municipal	Sede Municipal	Sede Municipal	Sede Municipal
Manhã	02	Sertãozinho de Baixo e Sertãozinho de Cima	Sertãozinho de Baixo e Sertãozinho de Cima	Sertãozinho de Baixo e Sertãozinho de Cima	Sertãozinho de Baixo e Sertãozinho de Cima	Sertãozinho de Baixo e Sertãozinho de Cima	Sertãozinho de Baixo e Sertãozinho de Cima	-

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Na sede municipal no Sítio Flor de Maio (Figura 156) foi apontado como a área onde a execução do serviço enfrenta grandes desafios, devido à falta de coleta, os munícipes tendem a queimar e/ou enterrar seus próprios resíduos. Além disso, Na localidade de Mundo Novo, também, apresenta problemas relacionados ao descarte irregular de resíduos e à queima dos rejeitos, situações que expõem a população a vetores de doenças infecciosas e ao desconforto causado pela fumaça proveniente da queima. Na zona rural de Maraial foi localizado um ponto de descarte clandestino de resíduos domiciliares e de poda (Figura 157).

Figura 156 – Descarte irregular de resíduos domiciliares no Bairro Aeroporto na Sede do município de Maraial - PE

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 157 – Ponto de descarte clandestino de resíduos na Sede do município de Maraial - PE

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A coleta de resíduos sólidos abrange toda a área do município, incluindo locais de difícil acesso, onde o serviço é realizado manualmente, sem o uso de veículos ou equipamentos.

10.3.1.2.3 Composição gravimétrica

No que se refere à composição gravimétrica dos resíduos gerados, o município de Maraial – PE apresentou, por meio do PMGIRS (2023), a caracterização física dos resíduos, por meio do processo de gravimetria. A Tabela **143** apresenta o percentual de cada tipologia de resíduo gerado no município.

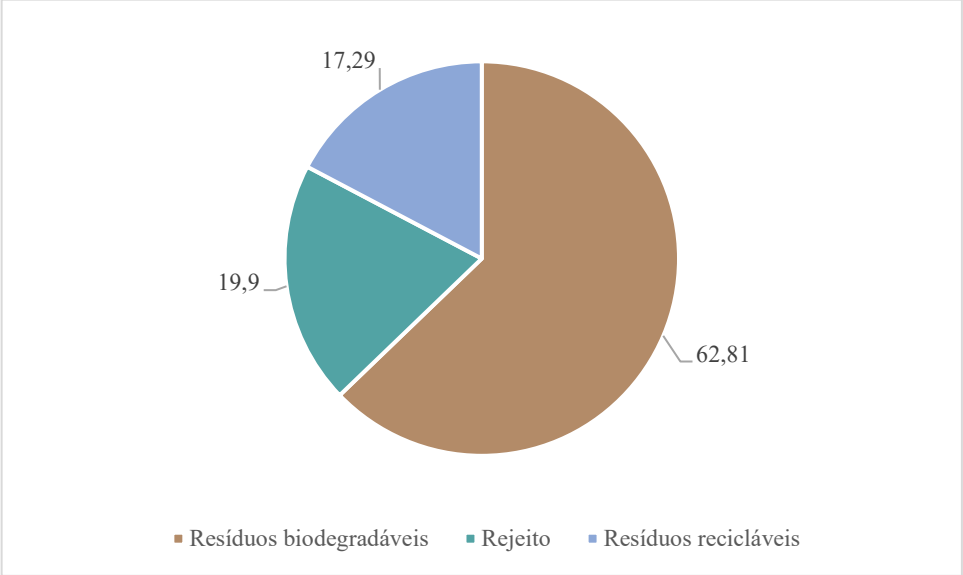
Tabela 143 – Resíduos recicláveis da composição gravimétrica do município de Maraial – PE

Material	Percentual (%)
Matéria Orgânica	62,81
Vidro	0,99
Metal / Alumínio	1,64
Papel	8,21
Plástico	11,08
Rejeitos	19,90
TOTAL	100

Fonte: Adaptado de PMGIRS de Maraial – PE (2023).

Com base na composição gravimétrica apresentada anteriormente, elaborou-se o gráfico a seguir (Figura **158**), que agrupa as frações dos resíduos sólidos em três grandes categorias: parcela biodegradável, reciclável e rejeito. Essa representação facilita a visualização das proporções entre os tipos de materiais e permite avaliar o potencial de valorização dos resíduos gerados, destacando as possibilidades de reaproveitamento e de redução do volume destinado à disposição final.

Figura 158 – Composição dos resíduos sólidos do município de Maraial – PE, em porcentagem



Fonte: Adaptado de PMGIRS de Maraial – PE (2023).

A composição gravimétrica realizada no PIRS para o município de Maraial – PE, apontou que 62,81% dos RDO gerados no município são constituídos de matéria orgânica. Esse valor é superior à média brasileira, onde mais de 45,30% dos resíduos são orgânicos (Brasil, 2025 apud Abrelpe, 2020). A parte dos rejeitos, que representou 17,29% do total, sendo compostos por aqueles materiais que não podem ser reaproveitados. Já os recicláveis, compostos por vidro, papel, plástico e metal, representa 19,9% do total de resíduos, mostrando que o município tem potencial para reciclagem.

10.3.1.3 Resíduos sólidos da limpeza pública

Como já mencionado anteriormente, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos classificados como de limpeza urbana são aqueles originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, como limpeza de dispositivos de drenagem, terrenos, córregos e feiras.

Segundo o Ibam (2001), os serviços de limpeza urbana costumam cobrir atividades como: varrição, capina e raspagem, roçagem, desobstrução de ramais e galerias, desinfestação e desinfecções, poda de árvores, limpeza de ralos, limpeza de praias, limpeza de feiras, serviços de remoção pintura de meio-fio e lavagem de logradouros públicos.

Sendo assim, identificou-se que no município de Maraial – PE são realizados os seguintes serviços que geram resíduos de limpeza pública: varrição, poda, sacheamento, capina, roçagem, coleta de resíduos e da limpeza das feiras livres, pintura de guia ou meio-fio e recolhimento de animais mortos.

Por não se dispor de informações detalhadas relacionadas ao total de resíduos de limpeza pública gerados, considerou-se a população estimada do município de Maraial – PE, conforme o IBGE (2025), de 9.322 habitantes, e adotou-se uma geração per capita de 0,15 kg/hab.dia, conforme o Governos Locais pela Sustentabilidade – ICLEI (2012). Com base nesses dados, estimou-se uma produção anual total de aproximadamente 510,38 toneladas de resíduos, o que equivale a cerca de 42.531,63 kg/mês.

10.3.1.3.1 Varrição de logradouros

Os resíduos da varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente, os carreados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos. É comum a presença de areias e terra, folhas, pequenas embalagens e pedaços soltos, fezes de animais e outros.

Os serviços de varrição em Maraial – PE são executados manualmente pela equipe municipal da Prefeitura e abrangem toda a área urbana da Sede, onde as vias pavimentadas recebem atendimento regular diário no período diurno. E o distrito de Sertãozinho de Baixo também recebe o serviço de varrição, mas não é possível afirmar a frequência com que esse atendimento ocorre.

A Figura 159 mostra a realização do serviço de varrição na Sede do município de Maraial – PE.

Figura 159 – Execução do serviço de varrição na sede do município de Maraial – PE

Fonte: PMGIRS de Maraial – PE (2023).

Importa salientar que, no município de Maraial – PE, não há cestas coletoras instaladas nas vias públicas, ou seja, recipientes destinados ao acondicionamento de pequenos resíduos

descartados por pedestres durante o trânsito pela cidade. A ausência desses equipamentos tende a favorecer o descarte inadequado nas ruas, contribuindo para o acúmulo de lixo em locais impróprios e dificultando a manutenção da limpeza urbana.

Na Sede municipal, o serviço de varrição é realizado por 20 varredores. Para a execução do serviço, são utilizados vassouras grandes, pás coletoras, carrinhos de mão e sacos plásticos. Os resíduos varridos são inicialmente acondicionados temporariamente nos carrinhos de mão e, após acumular determinado volume, são transferidos para sacos plásticos. Em seguida, esses sacos são deixados na calçada, de onde são recolhidos pelo serviço regular de coleta, realizado por caminhão caçamba, e posteriormente destinados ao Aterro Sanitário de Quipapá.

A análise da quantidade adequada de varredores concluiu que seriam necessários, aproximadamente, 13 varredores para a Sede Municipal, realizando o serviço seis vezes por semana. Este valor foi obtido considerando que cerca de 14,6 km de vias são varridas, a existência de uma sarjeta em cada extremidade da via a extensão dobra e totaliza 29,2 km e o intervalo de velocidade média de varrição variando de 1 a 2 km/varredor.dia (Brasil, 2017), sendo adotado seu valor máximo.

$$Nº\ recomendado\ e\ varredores = \frac{extensão\ linear\ x\ nº\ sarjetas\ \ x\ frequência}{velocidade\ média\ de\ varrição}$$

$$Nº\ recomendado\ de\ varredores = \frac{14{,}6\ km\ x\ 2\ x\ (\frac{6}{7})}{2{,}0\ \frac{km}{dia}/varredor} = 12{,}5\ varredores$$

No entanto, o município dispõe atualmente de 20 varredores na Sede, número expressivamente superior ao mínimo recomendado. Esse quantitativo, porém, não caracteriza excesso de pessoal, pois atende às demandas operacionais reais, que incluem a varrição de trechos não pavimentados, áreas de difícil acesso, varrição complementar em praças e espaços públicos, cobertura de turnos e substituição de servidores em férias ou afastamentos. Dessa forma, o quadro atual de varredores mostra-se compatível com as necessidades do município e contribui para a manutenção adequada da limpeza urbana.

Já em relação à quantidade de resíduos provenientes da limpeza pública, não há pesagem realizada pelo município. Assim, foi feita uma estimativa com base na extensão de vias pavimentadas atendidas pelo serviço de varrição manual na Sede (29,2 km, considerando o percurso de ida e volta) e na média de 30 kg de resíduos gerados por quilômetro varrido, que corresponde ao menor valor do intervalo sugerido pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE (2018). A partir desse parâmetro, estima-se que são gerados

aproximadamente 300 kg/dia de resíduos de varrição na Sede municipal. Após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário de Quipapá – PE.

A análise da abrangência pode ser observada no Quadro 47.

Quadro 47 – Quadro resumo de abrangência da varrição e geração de resíduos dos logradouros

Descrição da Métrica	Dados Apresentados no Diagnóstico	Análise/Conclusão
Extensão de Vias Pavimentadas (Sede)	14,6 km	Extensão total das vias pavimentadas na Sede Municipal.
Extensão Total a Ser Varrida (Ida e Volta)	29,2 km	Considera as duas sarjetas da via, dobrando a extensão a ser varrida (10 km x 2).
Frequência de Varrição (Sede)	6x por semana	Serviço com cobertura regular e diária.
Velocidade Média de Varrição Adotada	2 km/varredor.dia (Brasil, 2017)	Parâmetro usado para calcular a necessidade de varredores.
Número de Varredores Necessários (Estimativa)	13 varredores	Calculado para varrer 29,2 km, 6 vezes por semana, com velocidade máxima de 2 km/varredor.dia.
Quantidade de Varredores (Sede)	20 varredores	A quantidade de varredores existentes é suficiente para atender à demanda calculada para a Sede.
Quantidade de Varredores (Distritos e outras Localidades)	N/A	Informação não disponível
Média de Geração de Resíduos da Varrição	30 kg/km (Menor valor do intervalo de 30 a 90 kg/km – CEMPRE, 2018)	Parâmetro usado para estimar a massa de resíduos, na ausência de pesagem.
Estimativa de Resíduos Gerados (Sede)	876 kg/dia (0,8 t/dia)	Obtido multiplicando a extensão total a ser varrida (29,2 km) pela média de 30 kg/km.

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário de Quipapá, localizado na zona rural do município de Quipapá, nas coordenadas UTM 800.949,61 m E 9.041.254,63 m N, fuso 24S, a aproximadamente 38 km do centro urbano de Maraial – PE.

A infraestrutura física destinada ao suporte das atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos está centralizada na Sede da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte, não havendo existência de pontos de apoio (como quiosques, vestiários ou banheiros) distribuídos nas rotas de varrição para uso dos varredores em campo, indicando que a infraestrutura se restringe à sede da Secretaria.

O Quadro 48 (Ferramentas de Varrição e EPIs) ilustra a situação dos equipamentos e reforça a necessidade de a gestão municipal estabelecer um inventário formal e um controle de almoxarifado para todos esses ativos, o que é fundamental para a otimização da gestão do serviço.

Quadro 48 - Controle dos Equipamentos e Ferramentas do Serviço de Limpeza Urbana de Maraial - PE

Categoria	Equipamento/Ferramenta	Finalidade no Serviço	Quantidade em Estoque	Quantidade em Uso
Varrição e Coleta Manual	Vassoura (Tipo Gari/Rodo)	Varrição de vias, calçadas e logradouros.	N/A	N/A
	Ciscador (ou Raspador)	Remoção de detritos aderidos ao solo e ciscagem.	N/A	N/A
	Pá de Varrição (Coletora)	Recolhimento do material varrido para acondicionamento.	N/A	N/A
	Carrinho de Mão	Transporte do material varrido ou pequenos volumes de resíduos.	N/A	N/A
	Lixeiras/Contentores Móveis	Acondicionamento temporário em pontos de coleta manual.	N/A	N/A
	Pinça/Gancho Coletor (Long Reach)	Recolhimento de pequenos resíduos sem contato manual (cata-lixo).	N/A	N/A
Capina e Roçagem	Foice	Capina e roçagem manual de áreas vegetadas e margens de vias.	N/A	N/A
	Enxada	Limpeza de sarjetas, meio-fio e remoção de terra/entulho.	N/A	N/A
	Enxadão (Tipo Largo)	Limpeza mais pesada e movimentação de terra.	N/A	N/A
	Roçadeira Costal (Motorizada)	Roçagem mecanizada de grandes áreas gramadas.	N/A	N/A

Categoria	Equipamento/Ferramenta	Finalidade no Serviço	Quantidade em Estoque	Quantidade em Uso
Poda e Jardinagem	Tesoura de Poda (Manual)	Poda leve de arbustos e galhos pequenos.	N/A	N/A
	Serrote de Poda	Corte de galhos de diâmetro médio.	N/A	N/A
	Motosserra	Poda de galhos grossos e corte de árvores.	N/A	N/A
	Facão	Limpeza de terrenos e corte de vegetação rasteira.	N/A	N/A
Acondicionamento e Serviços Especiais	Caçamba Estacionária (Pequeno porte/Roll-on-Roll-off)	Coleta de RCC, podas ou grandes geradores (se aplicável).	N/A	N/A
	Contêineres de Rua (Plástico/Metal)	Coleta de resíduos em pontos fixos ou feiras.	N/A	N/A
	Sacos Plásticos (Por Mês)	Acondicionamento dos resíduos da varrição e RLU.	N/A	N/A
	Cordas/Cintas	Amarração de resíduos volumosos (podas).	N/A	N/A
Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)	Luvas de Segurança (Raspa/Tricotada)	Proteção das mãos dos garis.	N/A	N/A
	Botas de Segurança (Cano Curto/Longo)	Proteção dos pés (impermeabilidade e biqueira de aço).	N/A	N/A
	Óculos de Proteção	Proteção contra detritos (usados na capina e poda).	N/A	N/A
	Máscaras de Proteção (Poeira/Pó)	Proteção respiratória (usadas na varrição e capina).	N/A	N/A
	Protetor Auricular	Proteção auditiva (usado com roçadeiras e motosserras).	N/A	N/A
	Uniformes (Calça/Camisa/Colete Sinalização)	Proteção e identificação visual do profissional.	N/A	N/A

"N/A" (Não Aplicável/Não Disponível)

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quanto a quantidade de Equipamentos (Ferramentas), atualmente não há nenhum tipo de almoxarifado ou dados sobre o número de equipamentos e ferramentas disponibilizados para os serviços de varrição. O município não possui cestas coletoras (lixeiras de rua), o que é um fator negativo para a limpeza dos logradouros.

A ausência de controle destacado pelo "N/A" nos itens de quantificação, expõe uma oportunidade de melhoria na gestão, por prejudicar o gerenciamento eficiente. Sem dados sobre o que está em estoque e em uso, o município não consegue planejar a compra de reposição de forma econômica, monitorar a vida útil dos equipamentos nem garantir que todos os trabalhadores tenham as ferramentas adequadas e seguras, resultando em ineficiência operacional e custos não otimizados.

Portanto, foi possível analisar que o apoio logístico e de infraestrutura para os profissionais de limpeza urbana (incluindo varredores) em Maiaral – PE é centralizado e apresenta uma deficiência crítica na gestão de materiais e ferramentas, já que não há um depósito específico e o controle é inexistente. Além disso, a ausência de treinamento contínuo e a falta de pontos de apoio em campo representam lacunas importantes no suporte operacional e de segurança para os trabalhadores.

10.3.1.3.2 Limpeza de feiras livres

A feira livre do município de Maraial – PE é formada por feirantes que realizam, semanalmente, a montagem de suas bancas na área destinada à feira, a qual conta ainda com pontos de estrutura permanente. Voltada principalmente à comercialização de produtos da agricultura familiar, a feira atende à população da sede e das localidades circunvizinhas. Localizada no centro do município (Figura **160**), a feira configura-se como um importante espaço de comercialização e integração social. As atividades ocorrem semanalmente, aos sábados, concentrando a oferta de produtos regionais e serviços para a comunidade.

Figura 160 – Feira livre no município de Maraial - PE

Fonte: Prefeitura Municipal de Maraial – PE (2023).

Com base na Lei Municipal nº 2.268/2023, que institui a Feira Livre Municipal da Agricultura Familiar e de Artesanato de Maraial – PE, é dever do feirante manter limpos os utensílios, vestimentas e o espaço ocupado, bem como disponibilizar lixeiras nas proximidades das barracas e observar o devido descarte dos resíduos. Também é vedado abandonar mercadorias ou resíduos no recinto após o encerramento da feira, devendo eventuais sobras ser recolhidas imediatamente.

De forma sintética, a lei contempla obrigações individuais de limpeza e acondicionamento por parte dos feirantes e prevê fiscalização municipal, mas não estabelece diretrizes específicas para gestão ambientalmente qualificada dos resíduos da feira livre.

Na prática, os resíduos gerados na feira são, em grande parte, descartados diretamente no solo por frequentadores e feirantes. Ao final de cada evento, a equipe de varrição realiza a limpeza da área, acondicionando inicialmente os resíduos nos carrinhos de mão e, após atingir determinado volume, transferindo-os para sacos plásticos, que são então dispostos na via pública para posterior recolhimento por um caminhão caçamba.

Considerando a população estimada do município de Maraial – PE pelo IBGE (2025), de 9.322 habitantes, e uma geração de 6,00 kg/hab.ano, conforme ICLEI (2012), estima-se uma

produção total de aproximadamente 153,30 kg/dia, equivalente a cerca de 55,93 toneladas por ano.

Após a coleta, os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário de Quipapá, localizado na zona rural do município de Quipapá, com coordenadas geográficas UTM 800.949,61 m E e 9.041.254,63 m N, fuso 24S.

10.3.1.3.3 Serviços congêneres

Segundo o Manual de Orientação dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), os serviços de capina, roçagem e poda geram resíduos classificados como resíduos de áreas verdes, provenientes da manutenção de parques, jardins, áreas arborizadas e de atividades relacionadas às redes de energia elétrica, telefonia e outras infraestruturas. Esses resíduos incluem troncos, galharia fina, folhas e material oriundo da capina e do desbaste, sendo considerados serviços congêneres à limpeza pública.

No município de Maraial – PE, tais serviços são executados pela equipe da Prefeitura Municipal e fiscalizados pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte. As atividades concentram-se na Sede municipal, seguem um cronograma prévio e são realizadas, em média, a cada três meses. Para sua execução, são utilizadas ferramentas como facão, tesoura de poda, enxada, escada, foice, carrinho de mão, máquina costal e andaime. Os resíduos gerados, como folhas, galhos e troncos, são recolhidos e destinados ao Engenho São Salvador.

A pintura de guias ou meio-fio também é considerada um serviço congênere à limpeza pública, contribuindo para a conservação dos logradouros, organização visual da cidade e maior segurança na circulação de veículos. Em Maraial – PE, esse serviço é realizado de forma semelhante às atividades de poda: segue um cronograma e ocorre, em média, a cada três meses.

Conforme observado, os serviços congêneres no município de Maraial - PE dependem de ferramentas manuais e motorizadas (facão, tesoura de poda, enxada, máquina costal, veículo basculante, brocha, balde, cal etc.), porém não há controle do quantitativo específico de cada um desses equipamentos e ferramentas em uso. A ausência de registros desses dados na gestão municipal impede uma análise quantitativa direta.

Apesar da impossibilidade de quantificar o *número* de ferramentas, a análise da ocorrência de queima de resíduos de poda evidencia uma insuficiência operacional na etapa de coleta e destinação final. Portanto, a falta de quantitativos registrados é um indicativo de fragilidade na gestão, que se reflete em práticas ambientais incorretas.

- Limpeza de Sanitários Públicos

O município de Maraial – PE dispõe de sanitários públicos cuja limpeza e manutenção são executadas diariamente pela equipe da Prefeitura Municipal, garantindo condições mínimas de higiene e uso pela população. As atividades de limpeza incluem, usualmente, a remoção de resíduos, reposição de materiais de uso sanitário e higienização de pisos, louças e superfícies. Contudo, não foram fornecidas informações detalhadas sobre o manejo dos resíduos gerados nesses sanitários, tais como a forma de acondicionamento, o fluxo de coleta ou o local de destinação final.

10.3.1.3.4 Coleta e remoção de animais mortos

No município de Maraial – PE, a remoção de animais mortos é realizada pela equipe municipal, mediante solicitações da população. A coleta é executada com o auxílio de equipamentos como trator ou retroescavadeira, conforme o porte do animal. Entretanto, a Administração Municipal não dispunha de informações detalhadas quanto à quantidade média mensal de ocorrências, à frequência do serviço e às espécies mais comuns, o que limita a avaliação da demanda e da eficiência desse manejo.

Após a remoção, os animais são destinados a um terreno baldio afastado das residências, prática que não atende aos critérios de disposição ambientalmente adequada. Além de representar risco sanitário, possibilitar proliferação de vetores e potencial contaminação do solo, essa destinação inadequada pode gerar odor intenso e desagradável nas áreas próximas, especialmente durante períodos de altas temperaturas.

10.3.2 Descrição do manejo de Resíduos Sólidos de responsabilidade dos geradores

A Lei Federal n.º 12.305/2010 estabelece que alguns tipos de resíduos sólidos estão sob responsabilidade dos próprios geradores que devem elaborar e implantar os respectivos planos de gerenciamento, cabendo ao poder público municipal regular e fiscalizar. São os resíduos que recebem a seguinte classificação: resíduos dos serviços de saneamento básico, industriais, serviço de saúde, construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transportes, mineração e cemiteriais.

O presente item tem como objetivo identificar e caracterizar os geradores dos diversos tipos de resíduos sólidos que desenvolvem atividades no município de Maraial – PE.

10.3.2.1 Resíduos dos serviços de Saneamento Básico

De acordo com a definição do Manual de Orientação de Planos de Gestão de Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2012), define-se Resíduos Sólidos dos Serviços de Saneamento Básico, como:

> Os resíduos gerados em atividades relacionadas às seguintes modalidades do Saneamento Básico: tratamento de água e de esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais. Os resíduos são resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), ambos envolvendo carga orgânica, e resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte proveniente principalmente do desassoreamento de cursos d'água (MMA, 2012).

O abastecimento de água no município de Maraial – PE é realizado pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), empresa estadual responsável pelo saneamento em grande parte dos municípios de Pernambuco. Durante levantamento de campo, verificou-se que a área destinada ao armazenamento de insumos químicos utilizados na Estação de Tratamento de Água (ETA) apresenta fragilidades quanto ao acondicionamento e à gestão das embalagens pós-consumo.

Figura 161 – Embalagens de produtos químicos utilizados na ETA no município de Maraial – PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Observa-se o empilhamento direto de sacarias sobre o piso, ausência de pallets ou estrados e inexistência aparente de segregação entre área de preparo e estocagem, sem sistema visível de contenção secundária. Não foram identificados dispositivos específicos para armazenamento temporário de embalagens vazias contaminadas, tampouco sinalização ambiental ou plano operacional para segregação, acondicionamento e destinação final ambientalmente adequada desses resíduos. Considerando que tais embalagens podem ser classificadas como resíduos potencialmente contaminados, a situação evidencia a necessidade de adequação às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, com implementação de procedimentos formais de manejo, rastreabilidade e destinação via logística reversa ou empresa licenciada.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, conforme verificado durante a visita técnica, o município não dispõe de nenhuma forma de tratamento de esgoto. Em Maraial – PE, os efluentes são lançados diretamente no rio que corta o município. Nas áreas mais afastadas do curso d'água, a Prefeitura realizou a canalização dos esgotos, direcionando-os para a rede

de drenagem pluvial, que também deságua no rio, o que acaba agravando o lançamento de esgoto *in natura* no corpo hídrico.

No que concerne à drenagem urbana, não existem sistema de microdrenagem estruturado no município de Maraial – PE, existindo apenas sarjetas irregulares formadas entre o revestimento asfáltico e paralelepípedos e as guias das calçadas. Dessa forma, em função do existente, a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transporte não dispõe de informações acerca da massa gerada dos resíduos provenientes das atividades associadas à essa modalidade, não havendo também como realizar estimativa.

A função de fiscalização não possui um ente independente instituído para essa finalidade, cabendo à própria Prefeitura Municipal a atribuição de fiscalizar a execução das atividades e o cumprimento de responsabilidades dos prestadores de serviços.

10.3.2.2 Resíduos de Serviços de Saúde

Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSS) são definidos pela Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como sendo "os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS" (Brasil, 2010).

A Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos Resíduos dos Serviços de Saúde humana ou animal se aplica a:

> Todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (CONAMA, 2025).

E, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, os geradores de RSS são definidos, como:

> Grupo A (potencialmente infectante) - Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção;

> Grupo B (Químicos) - Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
>
> Grupo C (Radioativos) - Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;
>
> Grupo D (Comuns) - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;
>
> Grupo E (Perfurocortantes ou escarificantes) - Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares (ANVISA, 2018).

Visando o manejo adequado dos Resíduos dos Serviços de Saúde, a RDC n° 222/2018 da ANVISA e a Resolução CONAMA n° 358/2005 reforçam a obrigatoriedade da elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) a todo gerador de RSS.

No município de Maraial - PE, os serviços de coleta e destinação dos RSS gerados tanto no hospital municipal quanto nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) são executados por empresa terceirizada contratada pela Prefeitura e fiscalizados pela Secretaria Municipal de Saúde. Os resíduos produzidos nas UBS são transportados até o hospital municipal, onde permanecem armazenados temporariamente junto aos resíduos gerados na própria unidade hospitalar, aguardando a coleta pela empresa responsável, nos locais identificados na Figura 162. Na Figura 163 observa-se as lixeiras utilizadas para cada tipo de resíduo.

Figura 162 - Local de armazenamento de resíduos no Hospital Municipal Elza Maria da Silvera Barros Diniz no município de Maraial - PE

Local de armazenamento de resíduo comum

Local de armazenamento de resíduo contaminado

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 163 – Lixeiras utilizadas para acondicionamento dos resíduos em sala de atendimento do Hospital Municipal Elza Maria da Silvera Barros Diniz no município de Maraial – PE

(a) Lixeira para resíduo comum (GRUPO D)

(b) Lixeira para resíduo infectante (Grupo A)

(c) Lixeira para resíduo perfurocortante (grupo E)

(d) Compartimento para resíduo aguardando a coleta

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Entretanto, não foram obtidas informações complementares essenciais para a caracterização adequada do manejo desses resíduos, como a frequência de coleta, o responsável pelo transporte dos resíduos das UBS até o hospital. O transporte do hospital para a unidade de tratamento é realizado com veículo próprio, Figura 164.

Figura 164 – Veículo próprio da coleta de resíduos sólidos de serviços da saúde

Fonte: Mídias sociais da Brascon (2025)

Por não se dispor de informações detalhadas relacionadas a quantidade de resíduos de serviços de saúde (RSS) coletados no município de Maraial – PE, esses resíduos foram estimados com base na metodologia proposta pelo ICLEI (2012), que considera uma geração per capita de 0,005 kg/hab.dia. Considerando a população estimada pelo IBGE (2025) de 9.322 habitantes, a massa estimada de RSS gerada no município é de 46,61 kg/dia, o que corresponde a aproximadamente 0,04661 t/dia, 1,42 t/mês e cerca de 17,01 t/ano.

Os resíduos são coletados nas unidades de saúde municipal e com atendimento pelo SUS, conforme segue:

- Casa De Saúde e Maternidade Elza Ms Barros Diniz
- Centro De Saúde De Maraial
- Laboratório De Prótese Dentaria
- Posto De Saúde Da Família I
- Posto De Saúde Da Família II
- Posto De Saúde Da Família III
- Posto De Saúde De Sertãozinho De Cima
- Posto De Vigilância Sanitária
- Unidade Móvel Odontológica Maraial

10.3.2.3 Resíduos Agrossilvopastoris

Resíduos agrossilvopastoris são aqueles gerados por atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo resíduos derivados da produção animal (dejetos) e insumos agrícolas,

como embalagens de fertilizantes e defensivos. No município de Maraial – PE, não há evidência de uma associação formal de gestão desses resíduos, tampouco foram identificadas ações sistemáticas de capacitação ou mobilização junto aos produtores rurais para o gerenciamento sustentável dessa tipologia.

A economia rural local é majoritariamente composta por agricultura familiar e criação de animais em pequena escala, conforme apontam o histórico produtivo do município e programas municipais voltados ao fortalecimento da agricultura familiar (MARAIAL, 2025).

Segundo relatos dos moradores, grande parte dos resíduos agrossilvopastoris, como restos de alimentos, cascas e sobras vegetais, é reaproveitada de forma tradicional. Esses resíduos são utilizados tanto como adubo orgânico, contribuindo para a fertilidade do solo e o retorno de nutrientes, quanto como complemento alimentar para animais domésticos, como porcos e aves. Uma fração desses resíduos, entretanto, é queimada pelos moradores, prática adotada para evitar a contaminação de pastagens e reduzir a presença de vetores. Apesar dessas estratégias informais de manejo, não há monitoramento municipal nem estimativas sobre a quantidade gerada, o que limita o planejamento e a implementação de políticas públicas voltadas ao gerenciamento integrado dessa tipologia de resíduos.

Também não dispõe de informações sobre a existência de atividades formais de abate animal, tampouco realiza controle sobre o volume mensal de resíduos oriundos desse tipo de operação. No âmbito das atividades privadas eventualmente atuantes, verificou-se que resíduos gerados por frigoríficos ou pequenas unidades de abate, quando existentes, são manejados como resíduos sólidos domiciliares e encaminhados ao Aterro Sanitário de Quipapá – PE. Os principais resíduos gerados nesses estabelecimentos incluem partes não destinadas ao consumo (vísceras, ossos, gordura e conteúdos ruminais), sangue da etapa de sangria, resíduos de limpeza e higienização, material de varrição úmido e embalagens com possível contaminação orgânica.

Ressalta-se que não há controle municipal sobre a quantidade de resíduos agrossilvopastoris gerados em Maraial – PE e, devido à ampla variação dessa categoria de resíduos conforme o porte da atividade, espécies abatidas e métodos empregados, não foi possível estimar sua geração com base nas informações disponíveis.

10.3.2.4 Resíduos da Construção Civil

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) são regulamentados pelas resoluções a seguir, dentre outras legislações/documentos técnicos:

- Resolução CONAMA n.º 307/2002: estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil;
- Resolução CONAMA n.º 448/2012: altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002;
- Resolução CONAMA n.º 469/2015: altera a Resolução CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
- Os RCC são provenientes de obras de construção civil, sendo divididos em quatro classes, a saber:
- Classe A: reutilizáveis e recicláveis (solos, tijolos, telhas etc.);
- Classe B: recicláveis (plásticos, papel/papelão, gesso, metais etc.);
- Classe C: não recicláveis (lã de vidro etc.);
- Classe D: perigosos (amianto, tintas, solventes etc.).

Os RCC causam ônus e problemas relacionados ao seu volume, que é significativo, chegando a mais de 50% do total de resíduo gerado. Além do volume, os RCC também potencializam o surgimento de problemas de saúde pública, em virtude da proliferação de insetos e roedores; podem agravar a situação de encostas e ainda obstruir o escoamento de canais, provocando inundações (CEMPRE, 2018).

No município de Maraial – PE, a coleta e a destinação final dos RCC gerados por pequenos produtores são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, por meio da Secretaria de Infraestrutura e Transporte. O serviço é realizado sem cobrança específica. Contudo, o município não possui normatização própria para o gerenciamento desses resíduos, o que o deixa em desacordo com a Resolução CONAMA n.º 448/2012. Essa norma estabelece a necessidade de instrumentos como o Plano Municipal de Gestão de RCC (PMGRCC), a classificação dos resíduos e procedimentos de segregação e destinação adequada.

Diante dessa lacuna, torna-se necessária a criação de diretrizes técnicas e operacionais que integrem um Programa Municipal de Gerenciamento de RCC. Entre essas ações, destaca-se o cadastramento de áreas públicas ou privadas aptas ao recebimento, triagem, armazenamento temporário e destinação final dos resíduos (BARROS, 2012).

A coleta dos RCC no município é realizada predominantemente mediante o emprego de tratores ou caçambas disponibilizados pelo poder público. Observa-se a ausência de infraestrutura específica, como áreas de triagem, pontos de entrega voluntária (PEVs), centrais de reciclagem ou unidades de beneficiamento. Na prática, os resíduos são utilizados, de forma empírica, como material de preenchimento em estradas rurais em condições críticas, ou, quando não empregados para esse fim, são dispostos no Engenho São Salvador, sem controle técnico,

monitoramento ou licenciamento ambiental, configurando forma inadequada de disposição final.

Essa situação evidencia a urgência de criação de procedimentos padronizados, infraestrutura mínima de gerenciamento e políticas públicas específicas que assegurem a destinação ambientalmente adequada e a redução dos impactos associados ao descarte irregular de RCC no município.

A Administração Municipal – PE não dispunha de informações detalhadas relacionadas à quantidade de Resíduos da Construção Civil (RCC) coletada. Diante disso, a estimativa foi realizada com base na metodologia proposta pelo ICLEI (2012), segundo a qual a geração de RCC corresponde ao dobro da geração de RSD. Dessa forma, considerando a informação registrada pela administração municipal de que a geração de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) é de 150 t/mês (5 t/dia), estima-se que o município produza aproximadamente 10 t/dia de RCC, equivalente a cerca de 300 t/mês.

Figura 165 – RCC dispostos em vias públicas para regularização de terreno na Sede do município de Maraial – PE

Fonte: Google Street View (2024).

Figura 166 - RCC às margens da PE-125 na Sede Municipal de Maraial - PE

Fonte: Google Street View (2024).

10.3.2.5 Resíduos de Serviços de Transporte

Os Resíduos de Serviços de Transportes (RST) são aqueles gerados em portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira (Brasil, 2010). Esses resíduos são diferenciados dos demais, de acordo com MMA (2012), por serem capazes de veicular certos tipos de doenças entre municípios, estados e países.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, no seu Art. 20, dita que todos os responsáveis pelos terminais e outras instalações dos serviços de transporte estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Segundo o MMA (2012), os tipos de resíduos mais comumente gerados nesse tipo de serviço são os orgânicos provenientes da lanchonete, sucatas e embalagens em geral; material de escritório, como os papéis, lâmpadas, pilhas e baterias, resíduos contaminados com óleo e resíduos da manutenção dos veículos.

No município de Maraial – PE, conforme verificado durante visita técnica, não existem rodoviária e aeroporto. Há uma pequena estação ferroviária (Figura 167), prédio tombado pelo

Patrimônio Histórico Cultural. Dessa forma, não há geração de resíduos pertencentes à categoria de Resíduos de Serviços de Transportes no território municipal.

Figura 167 - Estação Ferroviária de Maraial - PE

Fonte: Google Street View (2024).

10.3.2.6 Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração são materiais descartados gerados durante a extração e o beneficiamento de minérios. Esses resíduos podem incluir rejeitos, estéreis, poeiras e efluentes líquidos, variando conforme o tipo de mineral explorado.

Não há registro de geração de resíduos oriundos de atividades mineradoras no município de Maraial – PE.

10.3.2.7 Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são os materiais descartados gerados por processos produtivos em fábricas e indústrias. Eles podem ser classificados como sólidos, líquidos ou gasosos e apresentam diferentes níveis de periculosidade, dependendo de sua composição química.

No município de Maraial – PE não existem atividades industriais instaladas no território municipal. Dessa forma, não há geração de resíduos classificados como industriais no município.

10.3.3 Descrição do manejo de outros tipos de Resíduos

10.3.3.1 Resíduos Cemiteriais

No que diz respeito aos resíduos cemiteriais, o MMA (2012) salienta que parte deles se sobrepõe a outros tipos de resíduos. É o caso, por exemplo, dos resíduos de construção e reforma de túmulos e da infraestrutura, dos resíduos secos e dos resíduos verdes dos arranjos florais e similares, e dos resíduos de madeira provenientes dos esquifes. Os resíduos da decomposição de corpos (ossos e outros) provenientes do processo de exumação são específicos deste tipo de instalação.

No município de Maraial – PE existem dois cemitérios públicos, sendo um localizado na Sede e outro no Distrito de Sertãozinho de Baixo(Figura **168**).

Figura 168 – Vista dos Cemitérios do Município de Maraial – PE

Distrito Sede **Sertãozinho de Baixo**

Fonte: PMSB de Maraial – PE/ PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Maps – Maraial - PE (2024).

O manejo dos resíduos sólidos nesses locais consiste principalmente na capina e roçagem da vegetação, realizadas conforme a necessidade. Os resíduos gerados são predominantemente vegetais e, após a coleta, são encaminhados junto com os resíduos da manutenção urbana para o Engenho São Salvador. A limpeza e manutenção dos cemitérios são executadas por funcionários da Prefeitura, sendo a equipe composta por dois servidores responsáveis por essas atividades.

Cabe salientar que, além dos resíduos sólidos, um dos principais problemas relacionados aos cemitérios é a geração de necrochorume, líquido resultante da decomposição dos corpos, que apresenta elevado potencial de contaminação do solo e das águas subterrâneas, devido à presença de microrganismos patogênicos, como bactérias e vírus, oriundos dos corpos sepultados.

A Resolução CONAMA n.º 335/2003, alterada pelas Resoluções n.º 368/2006 e n.º 402/2008, estabelece normas para o licenciamento ambiental de cemitérios, determinando que

os resíduos sólidos não humanos resultantes da exumação de corpos devem receber destinação ambiental e sanitariamente adequada.

O município possui ossuário; entretanto, não há sistema de drenagem para o necrochorume. Além disso, o município não dispunha de informações detalhadas sobre a impermeabilização do solo nas áreas dos cemitérios, tampouco foram identificadas fontes que permitissem estimar a geração desse efluente. Dessa forma, não foi possível calcular a quantidade de necrochorume produzida, permanecendo desconhecida a dimensão desse passivo ambiental.

10.3.3.2 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos caracterizam-se pela coleta e retirada de grandes objetos sem mais utilidade para a população, como, por exemplo: restos de móveis, eletrodomésticos velhos, colchões e outros objetos de mesmo porte. Essa disposição irregular favorece ao acúmulo de outros tipos de resíduos, e permite que a população utilize o local como ponto frequente de descarte aleatório de resíduos.

De acordo com informações da Secretaria de Infraestrutura, o município de Maraial – PE não dispõe de um sistema específico para a coleta de resíduos volumosos, nem de pontos de entrega voluntária (PEVs) destinados a essa tipologia de resíduo. Como consequência, observa-se a ocorrência de descartes irregulares pela população, principalmente em vias públicas, áreas abertas e terrenos não autorizados, configurando passivos ambientais e operacionais (Figura 169). Além disso, não foram fornecidas informações acerca dos procedimentos de coleta eventual desses materiais ou sobre a destinação final atualmente adotada.

Figura 169 - Descarte irregular de resíduos volumosos no Distrito Sede

Fonte: PMSB de Maraial – PE PLANSANEAR/UNIVASF (2025);

Não há disposição de informações detalhadas relacionadas à estimativa de geração de resíduos volumosos. Contudo, com base no índice médio de 30 kg/habitante.ano, apresentado por Guarulhos (2010) apud MMA (2012), e considerando a população estimada de 9.322 habitantes (IBGE, 2025), estima-se uma geração aproximada de 766,2 kg/dia, correspondente a 279,66 toneladas por ano dessa categoria de resíduos.

10.3.3.3 Resíduos de Óleos Comestíveis

Os resíduos de óleos comestíveis são gerados pelo descarte de óleos e gorduras utilizados na preparação de alimentos, principalmente em residências, restaurantes, lanchonetes e indústrias alimentícias. Quando descartados de forma inadequada, esses resíduos podem causar impactos ambientais significativos, especialmente na contaminação da água e do solo.

De acordo com informações da Administração Municipal e verificado durante os Eventos Setoriais e visitas técnicas, no município de Maraial - PE não existe ação para coleta e

destinação final adequada desse tipo de resíduo, nem por parte do poder público local, nem por iniciativa de outras entidades.

Parte da população apresenta o hábito de descartar o óleo utilizado diretamente na pia, prática que contribui para o entupimento das redes de esgoto, o aumento da carga orgânica e a contaminação de corpos hídricos. Além disso, alguns moradores ainda utilizam o óleo residual para alimentar animais ou o descartam diretamente no solo de seus próprios terrenos, o que potencializa impactos ambientais, como a impermeabilização do solo, a atração de vetores e a poluição difusa.

10.3.4 Descrição do manejo dos Resíduos sujeitos a Logística Reversa – Responsabilidade Compartilhada

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Federal n.º 12.305/2010, os produtos previstos para a logística reversa são:

> I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
> II - Pilhas e baterias;
> III - Pneus;
> IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
> V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
> VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Na Tabela **144** são apresentados os estabelecimentos existentes no município de Maraial – PE que estariam sujeitos a sistemas de logística reversa, enquanto na Figura **170** estão as imagens fotográficas de alguns desses estabelecimentos.

Tabela 144 **– Geradores sujeitos a sistema de Logística Reversa no município de Maraial - PE**

Geradores sujeitos a sistema de logística reversa (Art. 33 da Lei n.º 12.305/2010)	Estabelecimentos existentes no munícipio	Localização
Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	Comércio e produtos agropecuários (01)	Sede Municipal
Fabricantes, importadores, comerciantes de pilhas e baterias	Mercados (05)	Sede Municipal
Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens	Postos de Gasolina (02), oficina mecânica/borracharia (04)	Sede Municipal

Geradores sujeitos a sistema de logística reversa (Art. 33 da Lei n.º 12.305/2010)	Estabelecimentos existentes no munícipio	Localização
Fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Casas de materiais de construção (01)	Sede Municipal

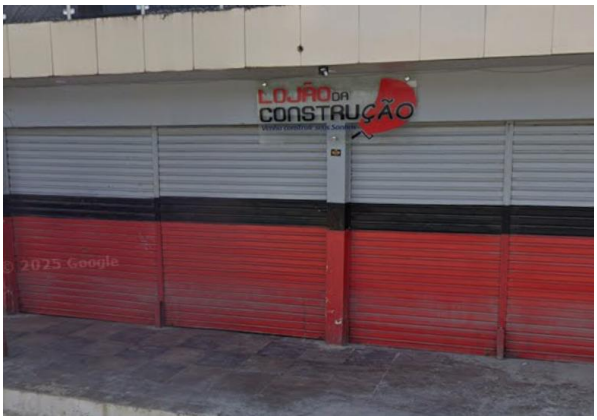
Fonte: PMSB de Maraial – PE PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street View (2025).

Figura 170 – Estabelecimentos que comercializam produtos sujeitos à logística reversa no município de Maraial - PE

(a) Mercado

(b) Posto de gasolina

(c) Oficina mecânica



(d) Casa de material de construção

Fonte: PMSB de Maraial – PE PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Street View (2024).

Embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabeleça a obrigatoriedade da implementação de sistemas de logística reversa como instrumento fundamental para a gestão ambiental, no município de Maraial – PE ainda não existem ações estruturadas ou políticas públicas voltadas especificamente para esse fim. Não há pontos de coleta, convênios com empresas especializadas ou programas municipais que assegurem o retorno de produtos e embalagens ao ciclo produtivo.

Nesse contexto, a criação de um programa municipal de logística reversa, aliado à implantação de pontos de entrega voluntária e à formalização de parcerias com empresas licenciadas, poderia contribuir de forma significativa para a gestão ambiental do município. Além de favorecer o manejo adequado de resíduos e fortalecer a atuação dos catadores, essa iniciativa permitiria o desenvolvimento de ações de educação ambiental voltadas à população, incentivando a destinação correta de resíduos e promovendo uma cultura de sustentabilidade no município.

De acordo com as informações, não há uma indicação clara de pontos de coleta estruturados e abrangentes para Logística Reversa de todos os tipos de resíduos (como pilhas, pneus, eletrônicos embalagens de agrotóxicos, etc.) operando dentro do município de Maraial - PE. Portanto, a gestão dos resíduos sujeitos à Logística Reversa poderia ser otimizada com implementação do princípio da Responsabilidade Compartilhada estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incluindo a associação de centros regionais.

Para os pneus inservíveis, cuja coleta é articulada por sistemas como o da Reciclanip e fiscalizada pelo IBAMA, Maraial - PE e seus municípios vizinhos não figuram entre os 14 pontos de recebimento cadastrados em Pernambuco (RECICLANIP, 2025). Isso implica que o município necessitaria realizar a coleta primária desses materiais em seu território e, posteriormente, providenciar o transporte em grandes volumes até os polos de destinação mais próximos, como o município de Caruaru - PE, localizado a uma distância rodoviária aproximada de 83 km. Essa distância e a dependência de transporte intermunicipal evidenciam os desafios logísticos envolvidos, ressaltando a necessidade de planejamento específico por parte da gestão municipal para garantir a destinação ambientalmente adequada desses resíduos.

No que tange às embalagens vazias de agrotóxicos, um dos sistemas de logística reversa mais consolidados, o Sistema Campo Limpo, gerido pelo inpEV, exige que o agricultor, após a tríplice lavagem, destine as embalagens a postos ou centrais de recebimento credenciados. Em Pernambuco, as unidades mais próximas registradas pelo Sistema Campo Limpo inclue o Posto de Camocim de São Félix, localizado na Rodovia PE 103, km 18, zona rural de Camocim, gerenciado pela ARPAN. Não havendo uma unidade formal em Maraial - PE, os agricultores do município dependeriam da participação em eventos de recebimento itinerante ou do transporte das embalagens até essas unidades, o que torna a logística rotineira inviável e reforça o papel de municípios vizinhos na cadeia de responsabilidade.

Para os resíduos de eletroeletrônicos e pilhas/baterias, os sistemas de logística reversa dependem principalmente do comércio e das redes varejistas para a criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Em Maraial - PE, a ausência de grandes redes varejistas e de um

ecoponto formalizado implica que os consumidores precisam se deslocar ou que o município articule o recolhimento e encaminhamento desses materiais para centros de maior porte. Uma alternativa viável é Caruaru, localizada a aproximadamente 25 km, que conta com Central de Sustentabilidade e PEV no campus do IFPE Caruaru (IFPE, 2025; Prefeitura de Caruaru, 2025), funcionando como polo regional para descarte adequado. Dessa forma, a eficácia da logística reversa está diretamente ligada à capacidade da gestão municipal de organizar o transporte e garantir que os resíduos cheguem ao ponto de recebimento, reduzindo riscos ambientais e assegurando o cumprimento das normas de responsabilidade compartilhada.

10.4 TRATAMENTO, DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL

O Art. 47 da Lei n.º 12.305/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, determina quais as formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos que são proibidas, dentre elas:

> - O lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos (desde que assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos;
> - O lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
> - A queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade (quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes/SISNAMA/SNVS/SUASA, quando couber) (Brasil, 2010).

Logo, os titulares devem adotar medidas adequadas de destinação os resíduos e de disposição final de rejeitos. De acordo com o artigo 3º, inciso VII, a destinação final ambientalmente adequada inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final. A disposição final ambientalmente adequada, por sua vez, consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (artigo 3º, inciso VIII).

O Quadro 49 apresenta o resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final para os diversos tipos de resíduos produzidos no município de Maraial - PE.

Quadro 49 – Resumo das unidades de tratamento, destinação e disposição final existentes no município de Maraial - PE

Tipo de Unidade		Tipo de Resíduo	Se existe a unidade	nº de unidades	Agente responsável	Massa processada
Unidade de Tratamento/Destinação Final	Galpão de triagem	Não possui	-	-	-	-
	Pátio/usina de compostagem	Não possui	-	-	-	-
	Manejo de galhadas/podas	Não possui	-	-	-	-
	Autoclave ou microondas	Não possui	-	-	-	-
	Incineração	Não possui	-	-	-	-
	Transbordo RCC/volumosos	Não possui	-	-	-	-
	Reciclagem de entulhos	Não possui	-	-	-	-
	Biodigestor (rural ou urbano)	Não possui	-	-	-	-
	Captação de pneus	Não possui	-	-	-	-
	Recebimento de embalagens de agrotóxicos	Não possui	-	-	-	-
	Outras	Não possui	-	-	-	-
Unidade de Disposição Final	Aterro sanitário	Não possui	-	-	-	-
	Aterro controlado	Não possui	-	-	-	-
	Vazadouro (Lixão)	Não possui	-	-	-	-
	Vala específica para RSS	Não possui	-	-	-	-
	Aterro Industrial	Não possui	-	-	-	-
	Aterro de inertes	Não possui	-	-	-	-
	Outras	Não possui	-	-	-	-

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.4.1 CTR de Quipapá e Aterro Sanitário de Altinho

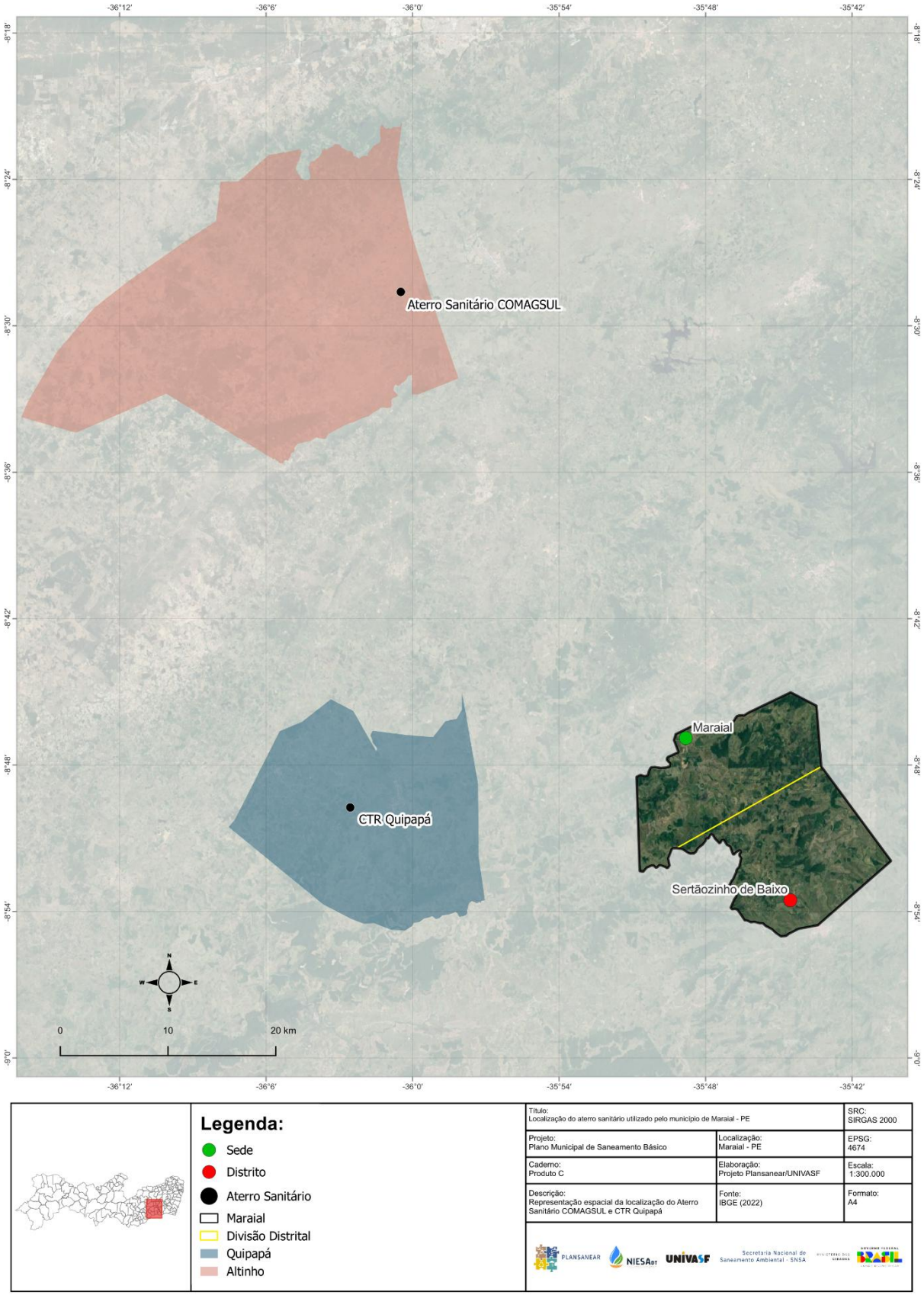
Os resíduos sólidos urbanos coletados no município de Maraial – PE são encaminhados ao Aterro Sanitário de Quipapá (Figura **171**), localizado próximo às coordenadas UTM 800.949,61 m E e 9.041.254,63 m N, fuso 24S, em área rural do município de Quipapá - PE. A instalação encontra-se a aproximadamente 38 km do centro urbano de Maraial – PE.

Figura 171 – Aterro Sanitário de Quipapá - PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

O acesso ao Aterro Sanitário de Quipapá – PE, a partir do município de Maraial – PE, é realizado predominantemente pela rodovia PE-125, seguindo em direção ao município de Jaqueira por aproximadamente 5 km. Em seguida, deve-se virar à esquerda para a PE-126, no sentido de Quipapá, percorrendo cerca de 29 km até o entroncamento com a BR-104. A partir desse ponto, seguem-se mais cerca de 4 km até a área de implantação do aterro, conforme verifica-se na Figura **172**. Embora parte do trajeto inclua trechos de estrada rural, as condições de tráfego são consideradas adequadas e não comprometem a circulação dos caminhões de coleta, garantindo acesso simples e sem dificuldades significativas ao empreendimento.

Figura 172 - Rota de acesso entre Maraial – PE e o aterro Sanitário de Quipapá e do Aterro Sanitário de Altinho



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

O aterro sanitário é instalado em terreno de propriedade privada, licenciado pela licença ambiental n.º 03.22.12.006795-5, e destinado exclusivamente ao recebimento de resíduos Classe II-A. Suas operações foram iniciadas em 2023 e sua vida útil projetada, tanto no início das atividades quanto atualmente, ultrapassa 40 anos.

A área total do empreendimento é de 5,2 hectares, dos quais 2 hectares encontram-se em uso. A capacidade instalada é de 300 t/dia, embora a operação atual utilize aproximadamente 50 t/dia. O local possui cercamento perimetral, barreira vegetal no entorno e sinalização adequada nos acessos. A Figura **173** conforme apresentada no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) do empreendimento, exibe a visão superior e a delimitação do aterro. Não existem residências num raio de 1 km, o que elimina potenciais incômodos por odores e reduz a presença de animais na área.

Figura 173 - Vista aérea com delimitações do Aterro Sanitário de Quipapá - PE

Fonte: RAS Aterro Sanitário de Quipapá (2021).

A operação ocorre 24 horas por dia, com um quadro superior a 20 funcionários, todos capacitados semestralmente e utilizando os EPIs exigidos pela legislação. O aterro conta com todas as edificações de apoio obrigatórias. Os resíduos são transportados por caminhões basculantes, e as atividades diárias utilizam escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, retroescavadeiras, caminhões-caçamba, tratores agrícolas, entre outros equipamentos.

Não há triagem ou separação de resíduos no local, e não existe presença de catadores. A queima de resíduos não é realizada, e o recobrimento diário é efetuado com solo proveniente do próprio empreendimento. O chorume gerado é direcionado para uma lagoa facultativa, onde é tratado e posteriormente submetido a processo de evaporação.

O aterro possui três poços de monitoram ento instalados no entorno, cujas análises são realizadas por empresas terceirizadas conforme solicitação do órgão ambiental. O sistema de drenagem de gases está implantado, embora ainda não seja aproveitado. As células contam com impermeabilização com geomembrana PEAD, tanto na base quanto na cobertura, e há sistema de drenagem pluvial eficiente, sem registros de processos erosivos.

O controle de aves e vetores é realizado por meio de dispositivos sonoros (fogos). O empreendimento mantém manual de operação, plano de monitoramento da qualidade da água e do solo, além de realizar monitoramento geotécnico mensal, conforme exigências técnicas e legais.

Atualmente, os resíduos sólidos gerados no município são destinados ao Centro de Tratamento de Resíduos (CTR) de Quipapá. Entretanto, com a recente adesão dos municípios de Quipapá e Maraial ao Consórcio Público para Gestão Associada dos Municípios do Agreste e Mata Sul de Pernambuco (COMAGSUL), passou a existir a possibilidade de encaminhamento desses resíduos ao Aterro Sanitário administrado pelo consórcio, localizado no município de Altinho–PE. Esse empreendimento encontra-se a aproximadamente 70 km da sede municipal de Maraial e foi reinaugurado em julho de 2025, após passar por processo de revitalização (COMAGSUL, 2025).

10.4.2 Antigo vazadouro a céu aberto

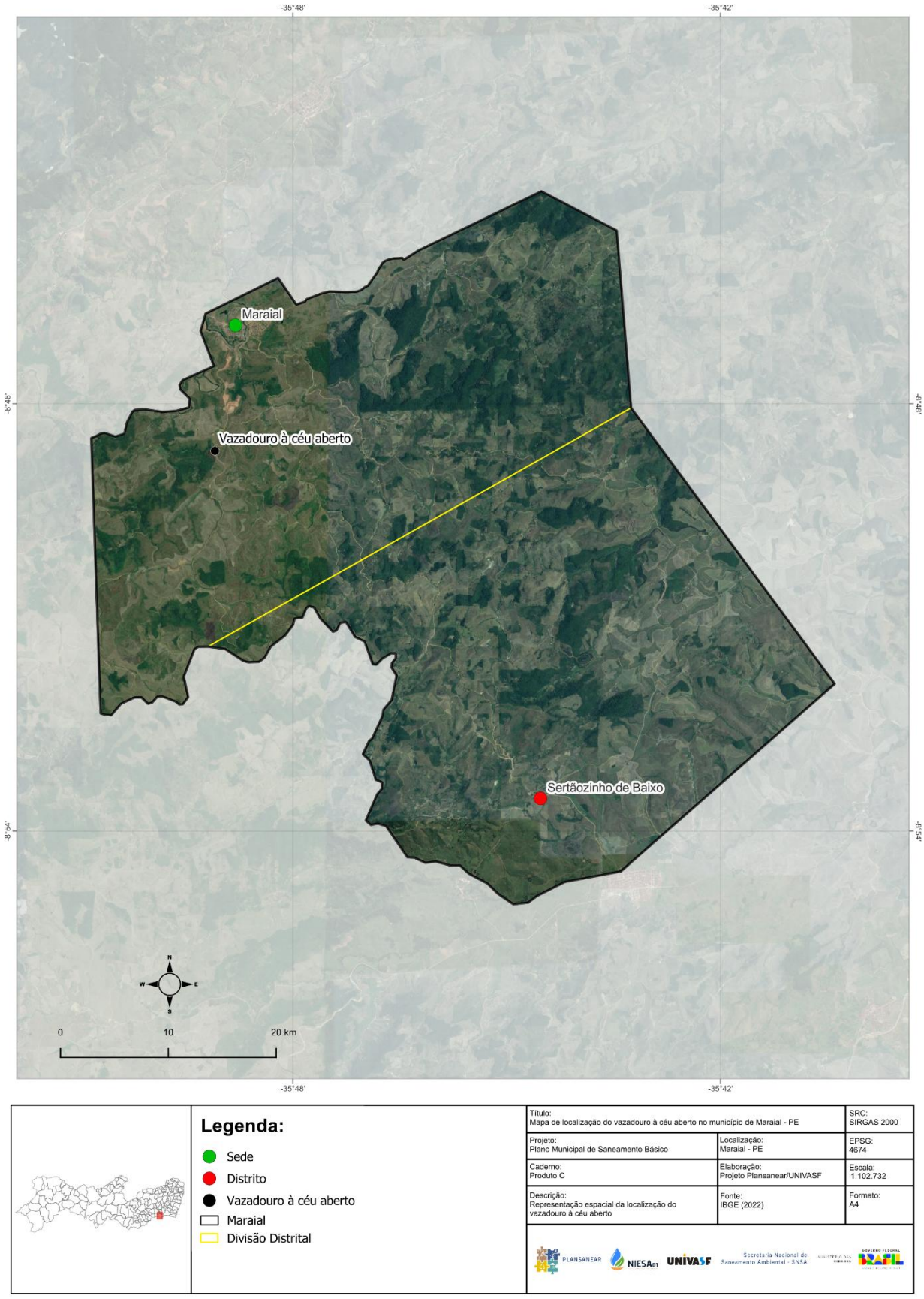
No município de Maraial – PE, a destinação dos resíduos sólidos urbanos vinha sendo realizada de forma inadequada por meio de um lixão a céu aberto situado na zona rural, no Engenho Louro, nas coordenadas aproximadas de 8°48'39.2"S 35°49'05.3"W, conforme apresentado na Figura 174. Esse tipo de disposição caracteriza-se pelo depósito de resíduos diretamente sobre o solo, sem controle ambiental de chorume, emissões ou proteção sanitária, o que acarreta riscos à saúde pública, contaminação do solo e corpos d’água e proliferação de vetores, conforme definido na literatura técnica sobre lixões.

Até o início de 2023, Maraial estava entre os municípios que ainda destinavam resíduos a lixões, apesar das exigências legais da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) de encerramento dessa prática. A atuação do Tribunal de Contas de Pernambuco (TCE-PE) e do Ministério Público Estadual (MPPE) promoveu a erradicação dos lixões em

todo o estado até março de 2023, com a determinação de encerramento das áreas de disposição inadequada e o redirecionamento dos resíduos para aterros sanitários licenciados, embora não haja documentação específica detalhando o encerramento formal, o plano de recuperação ambiental (PRAD) ou as medidas exatas adotadas no antigo lixão do Engenho Louro em Maraial.

Em janeiro de 2023 foi executada a primeira etapa de fechamento do lixão, mas não existem informações que documentem o histórico operacional da área, tais como: ano exato de início da disposição de resíduos, volume médio diário disposto, tipologia dos resíduos, existência de controle de acesso, ocorrência de queimadas, nem tampouco a elaboração e execução de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) específico para o local.

Figura 174 – Localização do antigo vazadouro a céu aberto no município de Maraial – PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Na Figura 175 apresenta a área do antigo vazadouro, onde ainda é possível ver resíduo depositado misturado a vegetação do local. Entende-se a necessidade da elaboração e implantação de um Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD.

Figura 175 – Área do antigo vazadouro de Maraial - PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Por fim, a Figura 176 e a Figura 177 apresentam a área do antigo vazadouro a céu aberto no momento de sua desativação, já com a implantação de estacas de madeira delimitando o perímetro, indicando a interrupção das atividades de disposição de resíduos no local. As imagens evidenciam a configuração geral da área após o encerramento das operações, bem como a presença de resíduos ainda expostos na superfície.

Figura 176 – Vista parcial do antigo vazadouro a céu aberto no Engenho Louro, evidenciando resíduos dispostos sobre o solo no momento da desativação.

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Figura 177 – Delimitação perimetral do antigo vazadouro a céu aberto com estacas de madeira

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

A Figura 178, por sua vez, registra as condições do antigo vazadouro no momento do fechamento, explicitando o acesso à área e a situação do entorno imediato, caracterizada pela disposição irregular de resíduos diretamente sobre o solo, ausência de cobertura adequada e sinais de degradação ambiental, aspectos típicos de áreas de disposição final inadequada recém-desativadas.

Figura 178 – Condições do antigo vazadouro a céu aberto no momento do fechamento

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025)

Nesse contexto, embora o fechamento do lixão represente um avanço institucional relevante, a ausência de informações técnicas consolidadas sobre a situação ambiental da área desativada evidencia a necessidade de formalização documental do encerramento, bem como da elaboração ou publicização de instrumentos de recuperação ambiental, conforme preconizado pela Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos). Tal lacuna reforça a importância de integrar o tema ao PMSB, garantindo rastreabilidade das ações, mitigação de passivos ambientais e segurança ambiental e sanitária para a população local.

10.4.3 Outras áreas de disposição final

O município de Maraial – PE apresenta diversos pontos de descarte clandestino de resíduos, identificados durante as visitas técnicas realizadas em outubro e novembro de 2025. A Tabela **145** apresenta as coordenadas geográficas (longitude e latitude) na projeção UTM, fuso 24L, juntamente com os tipos de resíduos observados. Na Figura **179** são mostrados alguns desses pontos, enquanto a Figura **180** apresenta o mapa com a localização dos locais identificados.

Tabela 145 – Descrição dos Pontos de Descarte Clandestinos de Resíduos no município de Maraial - PE

Ponto	Longitude	Latitude	Local	Tipos de Resíduos
01	198.320,26 m E	9.016.140,61 m S	Sertãozinho de Baixo	RSD, Poda e RCC
02	197.547,45 m E	9.017.057,88 m S	Maraial, próximo a uma borracharia	RSD e Poda
03	190.627,19 m E	9.027.611,71 m S	Centro	RSD

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

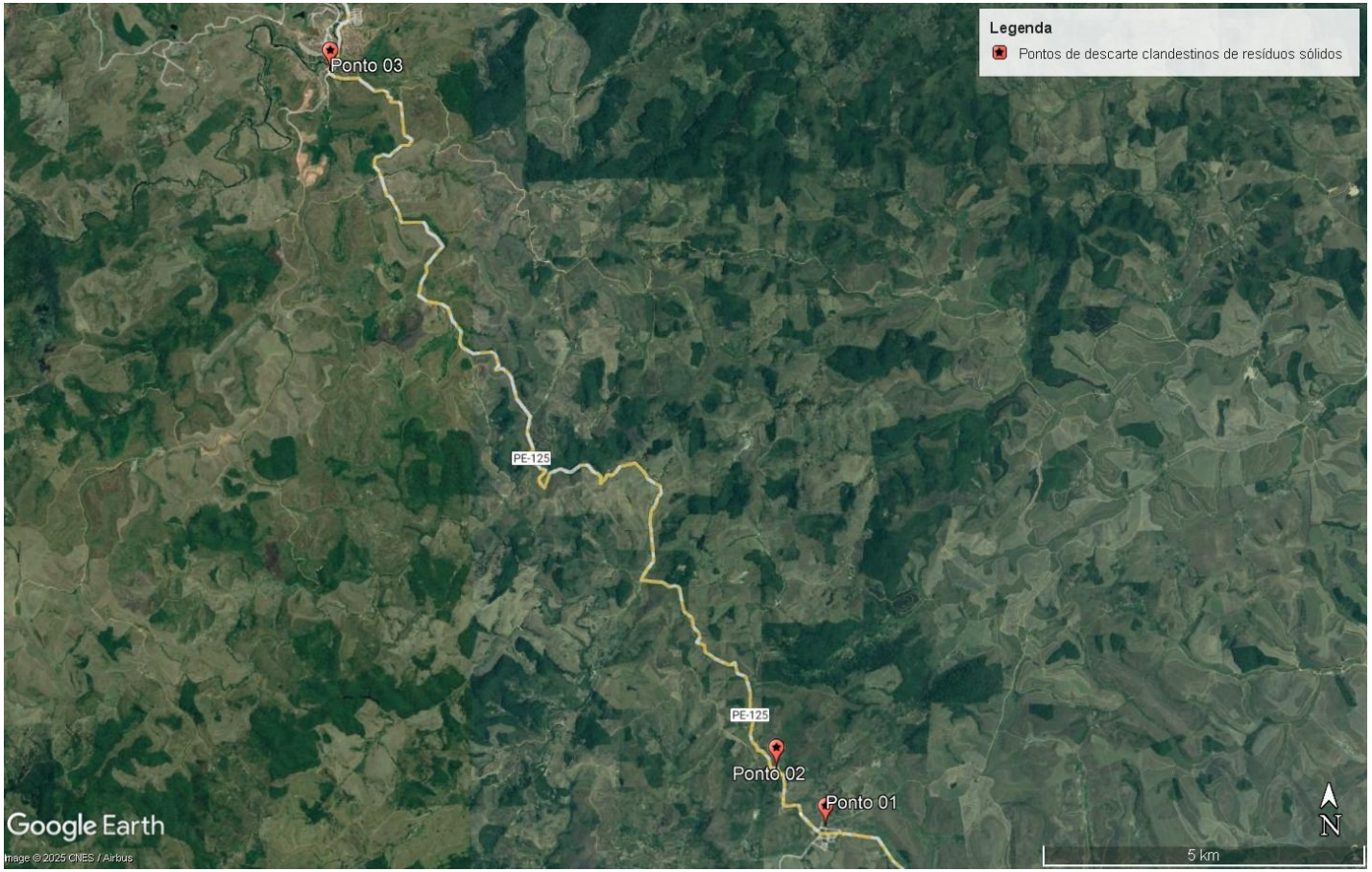
Figura 179 – Registros fotográficos de alguns pontos de descarte clandestinos de resíduos no município de Maraial - PE

(a) Ponto 01 – Sertãozinho de baixo

(b) Ponto 02 – Maraial, próximo a uma borracharia

Fonte: PMSB de Maraial – PE /PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 180 – Localização dos pontos de descarte clandestino de resíduos nas diferentes localidades do município de Maraial – PE



Adaptado Google Earth (2025).

10.5 PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS

No município de Maraial – PE, observam-se diversas fragilidades no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A coleta regular atende, predominantemente, a área urbana, o que deixa grande parte da população rural sem cobertura do serviço. Em consequência, é comum a prática de queima de resíduos nas comunidades rurais, gerando emissões atmosféricas, riscos à saúde e impactos ambientais negativos.

Outro problema importante é a ausência de incentivos e políticas municipais para fortalecimento da gestão integrada de resíduos, como apoio a associações de catadores, estímulo a iniciativas de triagem e reciclagem, implementação de programas de coleta seletiva e ações voltadas à compostagem dos resíduos orgânicos. A inexistência de infraestrutura adequada limita o avanço de soluções sustentáveis e reduz o potencial de valorização dos resíduos.

Além disso, o município não dispõe de caminhões compactadores, realizando a coleta principalmente com caminhões caçamba, o que compromete a eficiência do transporte, aumenta o volume transportado e favorece a dispersão de resíduos durante o trajeto. Também não há registros de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos plenamente estruturado e implementado, o que dificulta o planejamento e a priorização das ações necessárias.

Por fim, nota-se a carência de fiscalização e de orientações técnicas aos pequenos geradores, bem como a falta de pontos de entrega voluntária ou unidades de recebimento para resíduos específicos (entulho, volumosos, recicláveis). Esse conjunto de limitações reforça a necessidade de melhorias estruturais, institucionais e operacionais para que Maraial alcance um sistema de gestão de resíduos sólidos mais eficiente, ambientalmente adequado e alinhado às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

No Quadro 50 é possível observar os problemas identificados na prestação dos serviços de resíduos sólidos no município de Maraial – PE:

Quadro 50 - Principais problemas identificados na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maraial - PE

Problemas	Área Urbana	Área Rural
Ausência de incentivos e políticas municipais para fortalecimento da gestão integrada de resíduos, como apoio a associações de catadores, estímulo a iniciativas de triagem e reciclagem, entre outros	O município não desenvolve ações de apoio a associações de catadores, nem oferece estímulos para iniciativas de triagem, reciclagem, compostagem ou fortalecimento da coleta seletiva, o que limita o avanço de soluções sustentáveis e a valorização dos resíduos.	
Áreas não atendidas pelo serviço de coleta e limpeza urbana e disposição inadequada dos resíduos	Toda área urbana do município de é atendida pelo serviço de coleta de resíduos e limpeza urbana. Contudo ainda há descarte irregular em terrenos baldios, margens de rios e vias públicas, o que favorece a proliferação de vetores e causa impactos ambientais e sanitários.	A zona rural não é atendida pelo serviço de coleta, levando os moradores a queimarem os resíduos ou descartá-los irregularmente em áreas abertas, o que contribui para poluição atmosférica, proliferação de vetores e degradação ambiental.
Ausência de caminhão compactador	O município não possui caminhões compactadores e realiza a coleta com caminhões caçamba, o que aumenta o volume dos resíduos e favorece sua dispersão durante o trajeto, prejudicando a limpeza urbana e elevando riscos ambientais.	
Condições de segurança das pessoas nos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana	Os funcionários do serviço de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana não utilizam os EPIs, colocando em risco sua segurança	
Carência de fiscalização e de orientações técnicas aos pequenos geradores, bem como a falta de pontos de entrega voluntária ou unidades de recebimento para resíduos específicos (entulho, volumosos, recicláveis).	O conjunto dessas limitações reforça a necessidade de melhorias estruturais, institucionais e operacionais para que Maraial alcance um sistema de gestão de resíduos sólidos mais eficiente, ambientalmente adequado e alinhado às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	

Fonte: PMSB de Maraial - PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.6 CARÊNCIA DO PODER PÚBLICO NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO

A Administração Municipal de Maraial – PE é a responsável por planejar, organizar, regular, fiscalizar e executar os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, atribuições desempenhadas por meio da Secretaria Municipal de Infraestrutura. No entanto, as ações voltadas ao planejamento e à estruturação desses serviços ainda são bastante incipientes, refletindo limitações técnicas, operacionais e financeiras do município.

Durante o diagnóstico, foram identificados diversos pontos que evidenciam as carências do poder público em relação à gestão de resíduos:

- Ausência de programas permanentes de educação ambiental e sanitária, essenciais para orientar a população quanto às práticas de não geração, redução, reutilização, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos;
- Inexistência de mecanismos eficazes de regulação e fiscalização, o que dificulta o controle de práticas irregulares, como a queima de resíduos, o descarte em vias públicas, terrenos baldios e áreas rurais, além de contribuir para a baixa adesão da população à coleta regular;
- Sobrecarga do poder público municipal, que acaba assumindo responsabilidades que legalmente caberiam aos próprios geradores, como é o caso do manejo dos resíduos da construção civil (RCC);
- Fragilidade na articulação institucional, marcada pela pouca iniciativa na construção de parcerias capazes de fortalecer o sistema de gestão, como o incentivo à formação de associações ou cooperativas de catadores, o estabelecimento de vínculos com compradores de recicláveis e a pactuação de responsabilidades com geradores de resíduos específicos (RCC, pneus, eletrônicos, entre outros);
- Inexistência de instrumentos de planejamento urbano e ambiental, como Plano Diretor ou zoneamento ambiental, que são fundamentais para definir áreas adequadas à implantação de estruturas essenciais (galpões de triagem, pontos de entrega voluntária, unidades de transbordo e aterros);
- Falta de incentivos econômicos e de mercado local para recicláveis, o que desestimula a segregação de materiais, reduz o interesse da comunidade no reaproveitamento e limita a viabilidade econômica do trabalho de catadores, resultando no predomínio do descarte misto.

Em síntese, a gestão de resíduos sólidos em Maraial – PE enfrenta desafios estruturais que comprometem a eficiência e a sustentabilidade do sistema. A ausência de planejamento integrado, de instrumentos de controle, de incentivos à reciclagem e de políticas continuadas de educação ambiental perpetua práticas inadequadas de disposição e descarte. Nesse cenário, torna-se imprescindível investir em capacitação técnica, fortalecer a articulação institucional, ampliar parcerias estratégicas e promover políticas públicas consistentes, capazes de estruturar um sistema de manejo de resíduos que seja ambientalmente adequado, socialmente inclusivo e economicamente viável.

A carência do Poder Público no atendimento à população de Maraial – PE é evidenciada por diagnóstico que aponta desigualdades entre as zonas urbana e rural, bem como deficiências

na estrutura operacional e no quadro de pessoal. O serviço de coleta regular de resíduos sólidos apresenta forte contraste entre essas áreas.

Na Sede municipal, a coleta é realizada diariamente na área urbana, por meio de sistema de coleta direta. De forma complementar, existem pontos fixos de disposição para a deposição dos resíduos e posterior recolhimento pelo serviço municipal. Nos distritos de Sertãozinho de Cima e Sertãozinho de Baixo, a coleta direta ocorre duas vezes por semana, havendo também pontos fixos destinados à deposição pontual. Já nas áreas rurais, tanto da sede quanto dos distritos, não há cobertura do serviço municipal de coleta, sendo recorrente a prática de queima dos resíduos nos próprios terrenos.

10.7 IDENTIFICAÇÃO DE INICIATIVAS E PROGRAMAS ESPECIAIS EM MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei n.º 12.305/2010), a gestão e o gerenciamento de RSU devem respeitar uma ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, ou seja, resíduos sanitários (papel higiênico, fraldas descartáveis, absorventes íntimos) ou cujas possibilidades de tratamento e recuperação tenham sido esgotadas. Essa hierarquia de resíduos prioriza as práticas menos nocivas ao meio ambiente e que contribuem para o estabelecimento de uma economia mais circular.

No município de Maraial – PE, ainda existem poucas iniciativas estruturadas voltadas à gestão integrada de resíduos sólidos. Contudo, algumas das ações mais comuns serão destacadas a seguir, enfatizando seus benefícios ambientais, sociais e econômicos, bem como sua relevância para a redução do volume de resíduos destinados ao aterro sanitário e para o fortalecimento da conscientização e participação da população.

10.7.1 Reutilização

A reutilização consiste na utilização de resíduos como matéria-prima na cadeia produtiva sem a necessidade de transformação. Geralmente esses resíduos são plásticos, vidros, papéis, metal e entulhos da construção civil. Com o atual desequilíbrio ambiental, iniciativas de reutilização que minimizem o quantitativo de resíduos destinados ao aterro sanitário e até mesmo outros destinos inadequados são de extrema importância.

No município de Maraial - PE, embora não existam programas públicos estruturados voltados à reutilização de resíduos, observa-se que a prática é bastante comum entre os

moradores, sobretudo nas áreas rurais e em comunidades de menor renda. Trata-se de um hábito cultural, motivado tanto pela economia de recursos quanto pela criatividade popular, em que materiais descartados ganham novas funções no dia a dia.

São frequentes exemplos como o uso de pneus para cercar árvores, delimitar áreas, proteger muros ou servir de base para brinquedos e bancos; latas, garrafas de vidro e garrafas PET reaproveitadas como vasos de plantas, recipientes para armazenar grãos, ração ou objeto pequenos; e móveis ou pedaços de madeira utilizados na construção de cercas, currais, galinheiros e prateleiras. Também é comum o uso de baldes, galões e tambores plásticos como reservatórios de água, comedouros e lixeiras, além de tijolos, blocos e restos de telhas empregados para nivelar terrenos, improvisar degraus ou proteger o solo contra erosão.

Em alguns casos, observa-se ainda o uso de vidros e espelhos quebrados sobre muros e cercas como medida de segurança, bem como o reaproveitamento de roupas e tecidos antigos para limpeza, proteção de plantas e cobertura de estruturas simples.

Essas práticas, embora rudimentares e informais, representam importantes formas de reaproveitamento e extensão da vida útil dos materiais, contribuindo para a redução da geração de resíduos e para o fortalecimento de uma cultura local de sustentabilidade e economia circular, como pode-se observar no registro fotográfico a seguir (Figura **181**).

Figura 181 – Iniciativas de reutilização registradas no município de Maraial - PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE PLANSANEAR/UNIVASF (2025); Google Earth (2023).

10.7.2 Coleta Seletiva

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010), a coleta seletiva pode ser definida como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com a sua constituição e composição, devendo ser implementada pelos municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio de hierarquia na gestão de resíduos.

No município de Maraial - PE ainda não existem ações registradas oficialmente relacionadas à coleta seletiva por parte do Poder Municipal. A implementação da coleta seletiva no município seria de grande relevância, contribuindo para a redução do volume de resíduos destinados a aterros, promovendo a reciclagem, a preservação ambiental e a conscientização da população quanto à responsabilidade sobre os resíduos gerados.

10.7.3 Cooperativa de Catadores

No município de Maraial – PE, não existem cooperativas registradas oficialmente nem outras formas organizadas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Durante a visita técnica, também não foram observados catadores autônomos atuando no município.

A implementação de uma entidade formal de catadores, com apoio e incentivo da Prefeitura, apresenta múltiplos benefícios. Do ponto de vista ambiental, permitiria a destinação adequada dos resíduos recicláveis, reduzindo o volume de materiais encaminhados ao aterro sanitário e contribuindo para a ampliação de sua vida útil. Sob o aspecto social, geraria oportunidades de trabalho e renda, promovendo a inclusão de famílias de baixa renda e fortalecendo a economia local. Adicionalmente, uma cooperativa estruturada poderia atuar em programas de educação ambiental, sensibilizando a população quanto à importância da segregação e do reaproveitamento de resíduos, fomentando práticas sustentáveis e fortalecendo a cultura de responsabilidade socioambiental.

Por outro lado, a atividade de catadores autônomos, sem respaldo institucional ou regulamentação, envolve elevados riscos ocupacionais e sanitários. Esses trabalhadores frequentemente operam sem equipamentos de proteção individual adequados, sem treinamento específico ou condições seguras de trabalho, permanecendo expostos a acidentes, cortes, contaminação biológica e química, além de doenças ocupacionais. Adicionalmente, a atividade é realizada de forma informal, com remuneração incerta e limitada, o que restringe a

possibilidade de investimentos em infraestrutura mínima, organização operacional e melhorias nas condições de trabalho.

Portanto, a formalização de catadores em cooperativas e o incentivo por parte do poder público são medidas estratégicas para promover a sustentabilidade ambiental, a proteção da saúde dos trabalhadores, a inclusão social e o desenvolvimento econômico local, ao mesmo tempo em que contribuem para a gestão mais eficiente dos resíduos sólidos urbanos. Foi encontrado no município um catador informal de materiais recicláveis, localizado na Rua Manoel Nunes (Figura 182).

Figura 182 – Material reciclável separado por catador autônomo

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.7.4 Compostagem

A compostagem pode ser entendida como o processo biológico de decomposição da matéria orgânica presente em restos de origem animal e/ou vegetal, gerando como resultado um produto, denominado de composto orgânico, que pode ser aplicado no solo para melhorar as características, de modo que não ocasiona riscos ao meio ambiente (CEMPRE, 2018).

A compostagem tem grande importância no manejo de resíduos sólidos, uma vez que, no geral, cerca de 50% dos RSU são constituídos por matéria orgânica. Destaca-se como vantagens dessa prática: economia de aterro sanitário, aproveitamento agrícola da matéria orgânica, reciclagem de nutrientes para o solo, eliminação de patógenos etc. (CEMPRE, 2018).

Apesar da relevância da compostagem para o manejo sustentável de resíduos sólidos urbanos, a gestão municipal informou que não há registro de programas ou ações voltadas à compostagem de RSU no município de Maraial – PE. Entretanto, algumas residências, principalmente na zona rural, mantêm práticas tradicionais de aproveitamento de restos orgânicos, utilizando-os como adubo para hortas e plantações, o que evidencia a presença de hábitos de compostagem em nível doméstico, ainda que de forma não sistematizada.

10.7.5 Reciclagem

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei n.º 12.305/2010, a reciclagem é um:

> Processo de transformação dos Resíduos Sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidas pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA² (Brasil, 2010).

Em outras palavras, reciclagem é o processo com objetivo de transformar materiais usados em novos produtos, sendo assim se insere como uma das ações prioritárias no princípio da hierarquia na eficaz gestão de resíduos sólidos trazida pela PNRS.

Em Maraial – PE, não há indústrias ou programas estruturados de reciclagem, o que evidencia a ausência de uma cadeia organizada para o reaproveitamento de materiais. Essa lacuna contribui para o acúmulo de resíduos em áreas públicas, sobrecarga nos sistemas de disposição final, contaminação ambiental e perdas econômicas, além de limitar oportunidades de geração de renda e inclusão social de catadores. Portanto, a implementação de políticas municipais de incentivo à reciclagem, aliada a ações de conscientização da população, constitui medida estratégica para fortalecer a gestão de resíduos e promover o desenvolvimento sustentável no município.

10.7.6 Outros Programas

De acordo com o Art.18, da Lei n.º 12.305/2010, estabelece-se que para municípios "terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem

beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade", estes devem elaborar o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos; quando o conteúdo deste englobar a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, o município será priorizado no acesso aos recursos da União referidos anteriormente.

No município de Maraial – PE, não há manejo adequado dos resíduos recicláveis, nem projetos formais de coleta seletiva. Também não existem associações ou cooperativas de catadores, tampouco incentivos consolidados à compostagem de resíduos orgânicos. Adicionalmente, não há registros de iniciativas públicas ou privadas voltadas à logística reversa de materiais como embalagens, pneus e eletrônicos. Essa ausência de programas formais reflete, em grande parte, a escassez de recursos financeiros e técnicos, bem como a falta de planejamento e de estrutura institucional adequados para a implementação de políticas públicas mais abrangentes, incluindo a coleta seletiva, a compostagem, o incentivo de associações de catadores e o desenvolvimento contínuo de ações de educação ambiental.

Sendo assim, o município de Maraial - PE precisa formalizar e institucionalizar a gestão de resíduos, criando programas que integrem os catadores, implementando a compostagem e fazendo valer a legislação sobre a logística reversa, com foco em parcerias e projetos que gerem benefícios econômicos e ambientais.

Outros programas que podem garantir e complementar as exigências de uma gestão eficiente no PMSB-Maraial referem-se à inserção de:

- Programa de Reciclagem e Reutilização de Resíduos da Construção Civil (RCC): Focando no aproveitamento de resíduos de obras, como concreto, tijolos, telhas e argamassa. Em vez de descartar esses materiais em aterros ou lixões, ele pode ser triturado e transformado em agregados reciclados;
- Criação de um ponto de coleta seletiva de RCC;
- Uma usina de reciclagem de pequeno porte, que tritura o concreto e o tijolo;
- O material reciclado, pode ser reutilizado como agregado na própria infraestrutura do município, reduzindo custos e a extração de recursos naturais.
- Implementação de um Pátio de Compostagem, com baias para o material e um sistema de aeração;
- Campanhas de conscientização para a Separação, para incentivar a população, o comércio e as feiras a separarem os resíduos orgânicos.

Tal modalidade gera oportunidade de negócio social relacionada ao manejo de resíduos sólidos, onde através do processo biológico, acelera a decomposição do material orgânico, obtendo como produto final o composto orgânico, e ainda capitando fontes de energias renováveis (MMA, 2018). Direcionar, o adubo orgânico para utilização com insumo na agricultura familiar, além de outras ações relacionadas ao benefício imediato da compostagem com a inovação do aproveitamento de biogás, pode se tornar um modelo sustentável e replicável para municípios de pequeno porte.

10.8 PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com Brasil (2018), os passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, em geral, são decorrentes da existência de lixões (vazadouros) - inclusive com agravos sociais, de aterros controlados ou sanitários mal operados (falta de recobrimento regular dos resíduos, presença eventual de equipamentos e máquinas para a devida operação como trator esteira, retroescavadeira, entre outros; escape de gases sem a devida queima e reaproveitamento energético, presença de animais, presença de catadores em meio à área de operação, deslizamento de taludes do aterro, assoreamento de cursos d'água e de vegetação protegida, como manguezais, contaminação do lençol freático e demais recursos hídricos).

Os passivos ambientais, neste contexto, serão as obrigações para corrigir ou compensar danos causados ao meio ambiente. Eles representam o custo de recuperar áreas degradadas, descartar resíduos perigosos de forma segura e resolver problemas ambientais criados por tais atividades.

No município de Maraial - PE, a ausência de um levantamento oficial e sistemático de áreas contaminadas representa um dos principais desafios para a gestão ambiental local. Apesar disso, com base nas observações de campo e em evidências visíveis, foi possível identificar os principais passivos ambientais existentes, em grande parte associados à deficiência do sistema municipal de gestão de resíduos sólidos.

Os principais passivos ambientais identificados são:

- Poluição de Corpos D'água: O lançamento irregular de resíduos sólidos nas margens de cursos d'água e canais de drenagem compromete a qualidade da água e o equilíbrio ecológico dos ecossistemas aquáticos. Essa prática favorece o assoreamento, a eutrofização e a mortandade de peixes, além de reduzir a disponibilidade de água para uso humano e agrícola.

- Emissão de Poluentes Atmosféricos: A queima irregular de resíduos, prática ainda observada em alguns pontos do município, libera gases como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e dioxinas. Esses poluentes agravam o aquecimento global, comprometem a qualidade do ar e podem causar problemas respiratórios na população.
- Descarte inadequado de óleo de cozinha: Grande parte dos moradores descarta o óleo de cozinha usado diretamente na pia ou ralos, o que pode contaminar o solo e os corpos d'água, entupir sistemas de esgoto e afetar negativamente a vida aquática.

A identificação desses passivos evidencia a necessidade de ações estruturadas por parte da Administração Pública, incluindo a ampliação da coleta regular de resíduos, a implantação de pontos de entrega voluntária (PEVs), o monitoramento de áreas potencialmente contaminadas e a realização de campanhas educativas voltadas à conscientização ambiental da população, abordando também o descarte correto de óleos e resíduos líquidos.

A Figura 183 apresenta a identificação e posicionamento desses passivos ambientais e o quantitativo elevado reforça a urgência da implementação de um aterro sanitário no município de Maraial – PE. A destinação final adequada dos resíduos sólidos não é apenas uma exigência legal, mas a principal medida para mitigar esses impactos.

Figura 183 – Mapa de Localização dos Passivos Ambientais do Município de Maraial -PE

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.9 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE REJEITOS

De acordo com a Lei Federal n.º 12.305/2010, a instalação de um aterro sanitário, estrutura geotécnica adequada para disposição final de rejeitos, exige estudos de viabilidade, que deverão levar em consideração critérios como a distância do lençol freático, custo de aquisição do terreno, extensão da bacia de drenagem, nível de percolação do solo, vida útil, acesso à energia elétrica, problemas com a comunidade local, entre outros, que não cabem ser realizados no âmbito de um PMSB (BRASIL, 2008; BRASIL, 2010).

Para o município de Maraial – PE, a seleção de um local adequado a construção de um aterro sanitário demostra ser uma das ferramentas de maior impacto para a gestão eficiente dos resíduos gerados no município, uma vez que ele deve conter infraestrutura para tratamento e acondicionamento de resíduos sólidos, além de galpões de triagem. Essa identificação de áreas adequadas, deve seguir critérios rigorosos para evitar impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

Existem documentos de cunho municipal que devem ser primariamente analisados para esses estudos, como o Plano Diretor Municipal e o Zoneamento Ambiental, os quais indicam como deve se dar a ocupação nos territórios. Porém, o município de Maraial – PE não dispõe destes dois instrumentos.

Entre os instrumentos normativos a serem analisados, está a Resolução CONAMA n.° 404/2008, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos, e apresenta os critérios mínimos a serem observados na escolha de local para implantação de aterros sanitários de pequeno porte, a saber:

> I. Vias de acesso ao local com boas condições de tráfego ao longo de todo o ano, mesmo no período de chuvas intensas;
>
> II. Respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental e normas técnicas;
>
> III. Respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação ambiental relativas a áreas de preservação permanente, unidades de conservação, ecossistemas frágeis e recursos hídricos subterrâneos e superficiais;
>
> IV. Uso de áreas com características hidrogeológicas, geográficas e geotécnicas adequadas ao uso pretendido, comprovadas por meio de estudos específicos;
>
> V. Uso de áreas que atendam a legislação municipal de uso e ocupação do solo, com preferência daquelas antropizadas e com potencial mínimo de incorporação à área urbana da sede, distritos ou povoados e de baixa valorização imobiliária;

> VI. Uso de áreas que garantam a implantação de empreendimentos com vida útil superior a 15 anos;
>
> VII. Impossibilidade de utilização de áreas consideradas de risco, como as suscetíveis a erosões, salvo após a realização de intervenções técnicas capazes de garantir a estabilidade do terreno;
>
> VIII. Impossibilidade de uso de áreas ambientalmente sensíveis e de vulnerabilidade ambiental, como as sujeitas a inundações (Brasil, 2008).

A NBR 15.849/2010 (ABNT, 2010) é outro instrumento normativo imprescindível a considerar, pois especifica as diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento, de aterros sanitários de pequeno porte. No tocante a seleção de áreas para instalação de aterro, devem ser observados no mínimo os seguintes fatores:

> - Para as camadas de subsolo na base do aterro, recomenda-se a utilização de solos naturalmente poucos permeáveis (solos argilosos, argilo-arenosos, ou argilo-siltosos);
> - Respeito a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso d'água;
> - Áreas com ocorrência de inundações não devem ser utilizadas;
> - Recomenda-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;
> - Recomenda-se distância limite da área útil do aterro a núcleos populacionais mínima de 500 m;
> - A vida útil previsível do aterro sanitário deve ser superior a 15 anos (ABNT, 2010).

Além desses critérios citados, foram consideradas a distância de rodovias e ferrovias e de aeroporto. No caso de rodovias e ferrovias, recomenda-se que um aterro sanitário esteja a pelo menos 100 metros de distância, a fim de garantir a segurança e minimizar impactos ambientais.

No que concerne à distância recomendada entre um aterro sanitário e um aeroporto o Art. 1º da Resolução CONAMA n.º 004/1995 determina que são consideradas "Área de Segurança Aeroportuária - ASA" as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do "centro geométrico do aeródromo", de acordo com seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias:

> I - raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de voo por instrumento (IFR); e
>
> II - raio de 13 km para os demais aeródromos.

Logo, por segurança no respectivo estudo será considerado o raio de 20 km, como Áreas de Segurança Aeroportuária (ASAs), visto que nessas áreas são vedadas a implantação de atividades de natureza perigosa, entendidas como "foco de atração de pássaros", como aterros sanitários, por exemplo.

Diante do exposto, constata-se que em 2025, o município de Maraial – PE, que possui uma projeção de população inferior a 10 mil habitantes, continua a enfrentar o desafio de implementar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e do Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei n.º 14.026/2020).

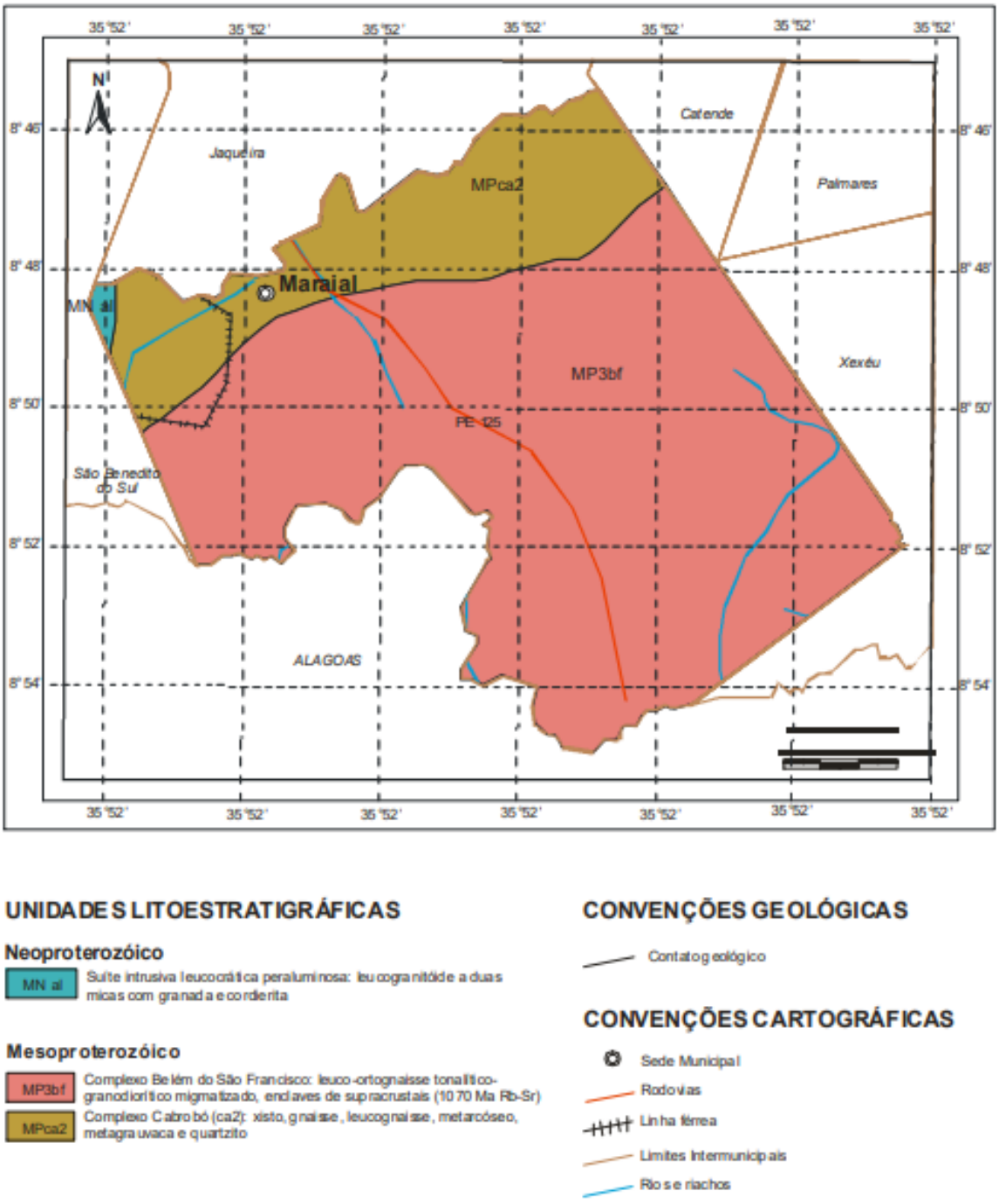
O município de Maraial - PE não possui lixão em operação. Atualmente, seus resíduos sólidos são encaminhados para o Aterro Sanitário Quipapá, localizado no município de Quipapá - PE. Dessa forma, a análise para uma possível implantação de um aterro sanitário no município decorre da necessidade de avaliar a viabilidade de uma futura instalação própria para destinação dos resíduos.

A escolha de áreas adequadas para o aterro sanitário local deverá ser regida por uma série de normativas técnicas e ambientais. Considerando a Resolução CONAMA n.º 404, de 2008, e o Decreto n.º 5.940, de 2006, que proíbem a implantação de aterros em áreas sensíveis, como proximidades de corpos hídricos, zonas de inundação e aeroportos. Por isso, as análises detalhadas a seguir irão focar nos condicionantes geológicos, geotécnicos e hidrológicos do município, buscando identificar a área mais segura e viável para o empreendimento.

10.9.1 Condicionantes geológicos

De acordo com a base de dados da CPRM/PRODEEM (2005) sobre a geologia do município de Maraial - PE, as áreas mais indicadas para a implantação de um aterro sanitário são aquelas onde ocorrem rochas metamórficas do Mesoproterozoico (Figura **184**).

Figura 184 – Geologia do município de Maraial– PE



Fonte: CPRM/PRODEEM (2005).

Observa-se no mapa acima, que as melhores áreas são aquelas associadas a unidade geológica Complexo Belém do São Francisco, Complexo Cabrobó. A seguir, a análise do litotipo:

- **Complexo Belém do São Francisco:** Composto por leuco-ortognaisse tonalítico granodiorítico migmatizado, enclaves de supracrustais. Essa

composição indica um alto grau de metamorfismo, resultando em rochas coesas e estruturalmente estáveis, com baixa suscetibilidade à percolação de contaminantes;

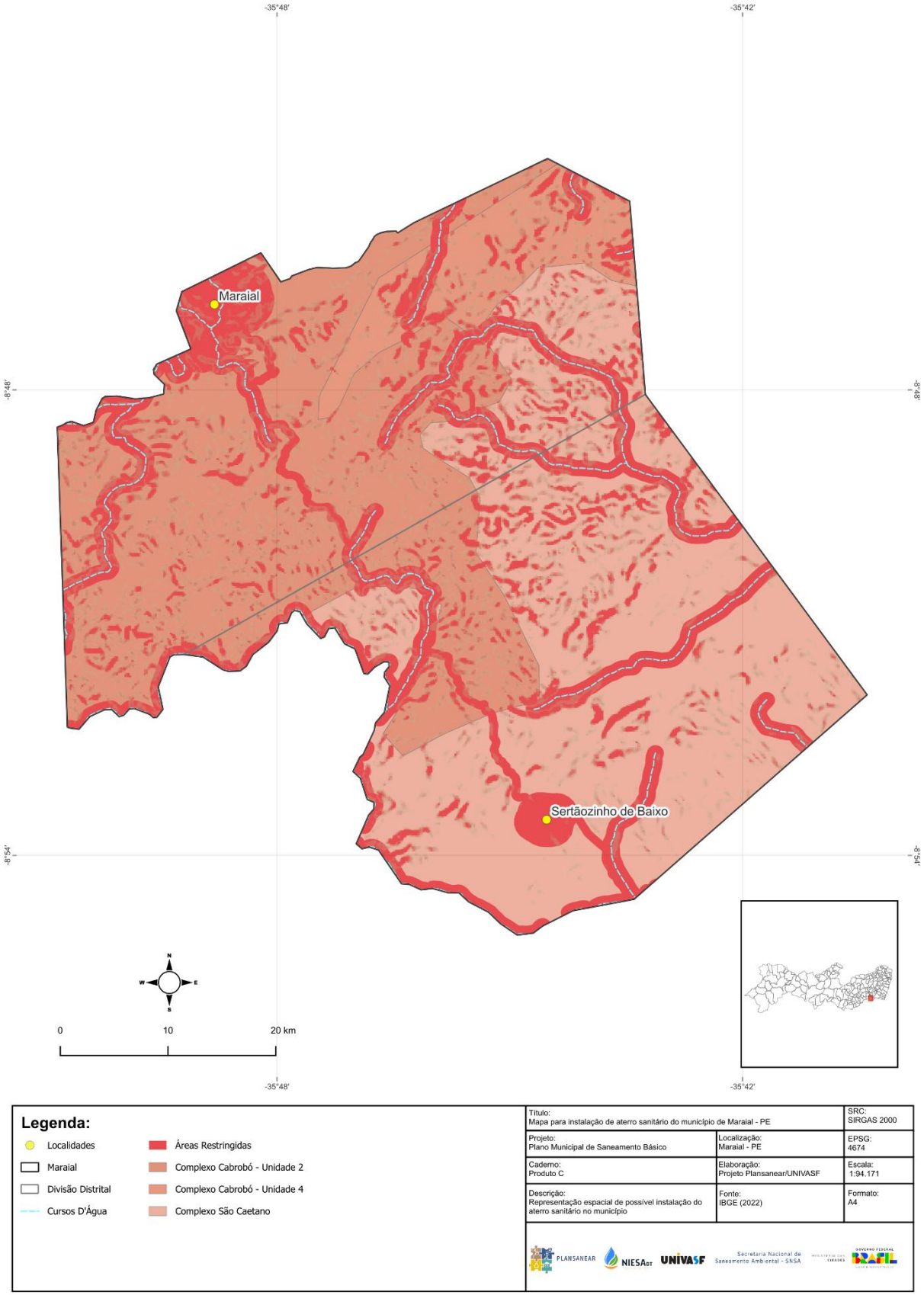
- **Complexo Cabrobó:** Composto por xisto, gnaisse, leucognaisse, metarcóseo, metagrauvaca e quartzito. Essas rochas, submetidas a intenso metamorfismo regional, apresentam texturas recristalizadas e estrutura compacta, o que reforça sua baixa permeabilidade e elevada estabilidade geotécnica.

Em resumo, a escolha do grupo geológico do Mesoproterozóico (Complexo Belém do São Francisco, Complexo Cabrobó) se justifica pela sua natureza metamórfica, que confere uma baixa permeabilidade e maior estabilidade ao terreno, características essenciais para a segurança de um aterro sanitário e a proteção dos recursos hídricos.

A caracterização geológica da área evidencia parâmetros fundamentais para a definição da localidade mais adequada à implantação do aterro sanitário. As principais unidades geológicas identificadas incluem o Complexo Cabrobó, o Complexo Belém do São Francisco e a Suíte Intrusiva Leucocrática Peraluminosa.

A aplicação do georreferenciamento possibilitou a delimitação e avaliação das áreas potenciais para a implantação de um aterro sanitário no município de Maraial. Essa abordagem permitiu contemplar terrenos com características geológicas que, em geral, apresentam boa estabilidade e baixa permeabilidade, atributos favoráveis à construção de um aterro sanitário, conforme os critérios técnicos e ambientais estabelecidos (Figura **185**).

Figura 185 – Mapa Geológico georreferenciado com indicação de área para Aterro Sanitário no município de Maraial - PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

10.9.2 Condicionantes Hidrogeológicos

O município de Maraial - PE possui diferentes domínios hidrogeológicos. A escolha da área para um aterro sanitário deve priorizar a segurança hídrica, evitando a contaminação das águas superficiais e subterrâneas.

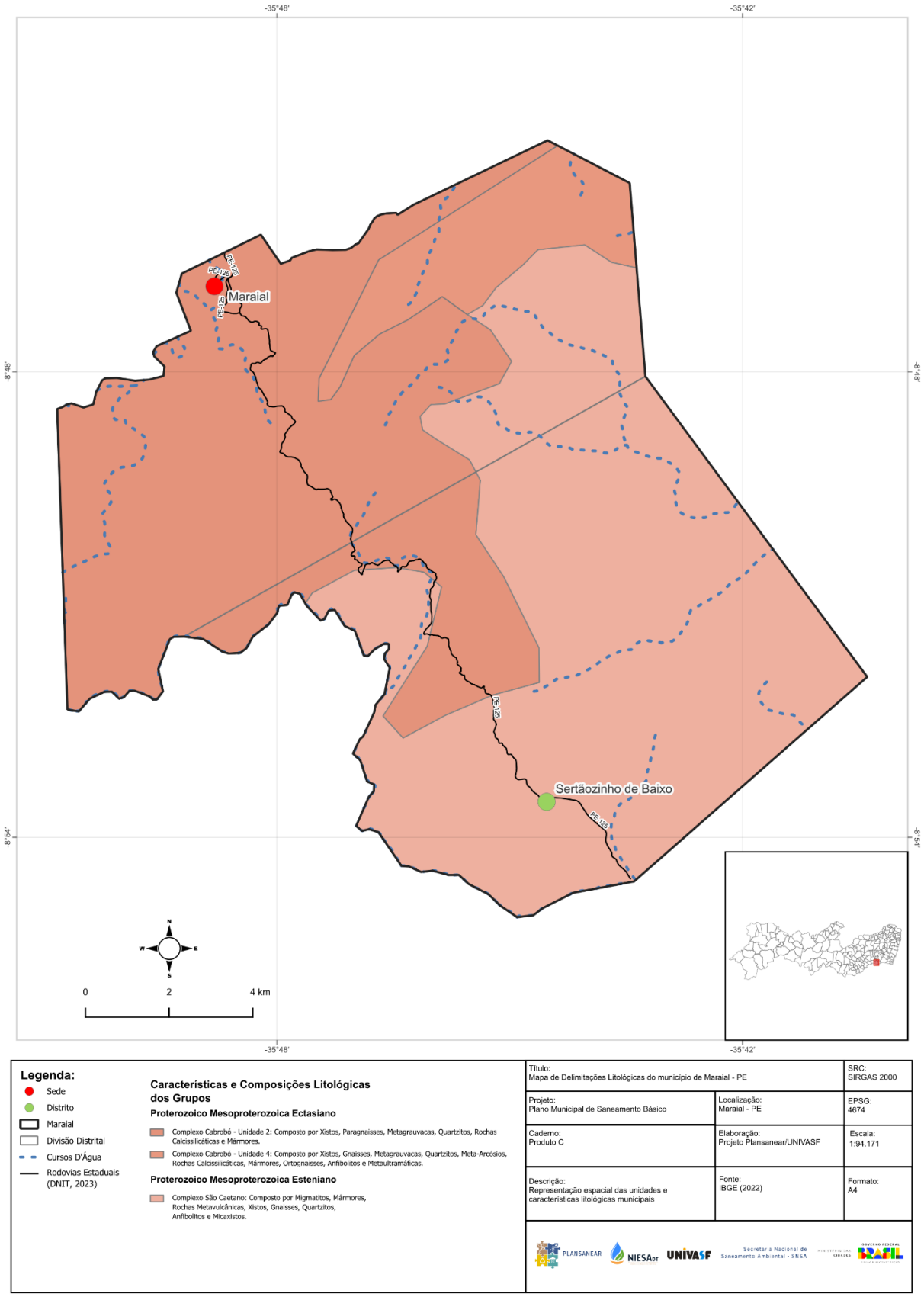
As áreas consideradas mais adequadas para a implantação de aterros sanitários são aquelas que apresentam baixo potencial de explotação de água subterrânea e baixa permeabilidade, reduzindo significativamente o risco de contaminação. Nesse contexto, os domínios Cristalino (Aquífero Fissural) e Metassedimentos/Metavulcanitos (Aquífero Fissural), destacam-se como os mais indicados, essas características podem ser observadas no mapa Litológico da Figura 186.

Nesses locais, a ocorrência de água subterrânea está condicionada à presença de fraturas e fendas descontínuas, o que resulta em vazões reduzidas. Além disso, a água armazenada nessas rochas tende, em muitos casos, a apresentar maior grau de salinização.

A análise hidrogeológica do município de Maraial confirma a predominância desses dois domínios o Cristalino e Metassedimentos/Metavulcanitos, não sendo identificados outros tipos de aquíferos em seu território. Essa característica é especialmente relevante, pois ambos apresentam baixa permeabilidade e menor capacidade de armazenamento hídrico, condições que minimizam a possibilidade de contaminação e tornam essas áreas mais seguras e adequadas para a disposição de resíduos sólidos.

Em contrapartida, as Bacias Sedimentares e as Formações Superficiais Cenozóicas (Aquífero Granular) são consideradas inadequadas para essa finalidade. Esses domínios apresentam alta permeabilidade e elevada capacidade de armazenamento e circulação de água subterrânea, devido à existência de poros intergranulares. Nessas condições, a instalação de um aterro sanitário poderia comprometer importantes reservatórios hídricos, tornando essas áreas ambientalmente vulneráveis. Contudo, tais domínios não ocorrem em Maraial, o que constitui um aspecto favorável ao planejamento ambiental do município.

Figura 186 - Mapa Litológico e domínios Hidrogeológicos do município de Maraial-PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Diante do apresentado, também não foram identificados domínios Carbonatos/Metacarbonatos (Aquífero Cárstico). A presença de feições cársticas, como cavernas e sumidouros, gera uma rede de alta permeabilidade que favorece o escoamento rápido da água subterrânea e, consequentemente, a propagação de contaminantes. Por esse motivo, áreas com essas características são consideradas altamente vulneráveis e inadequadas à implantação de aterros, sobretudo quando não dispõem de sistemas eficientes de impermeabilização.

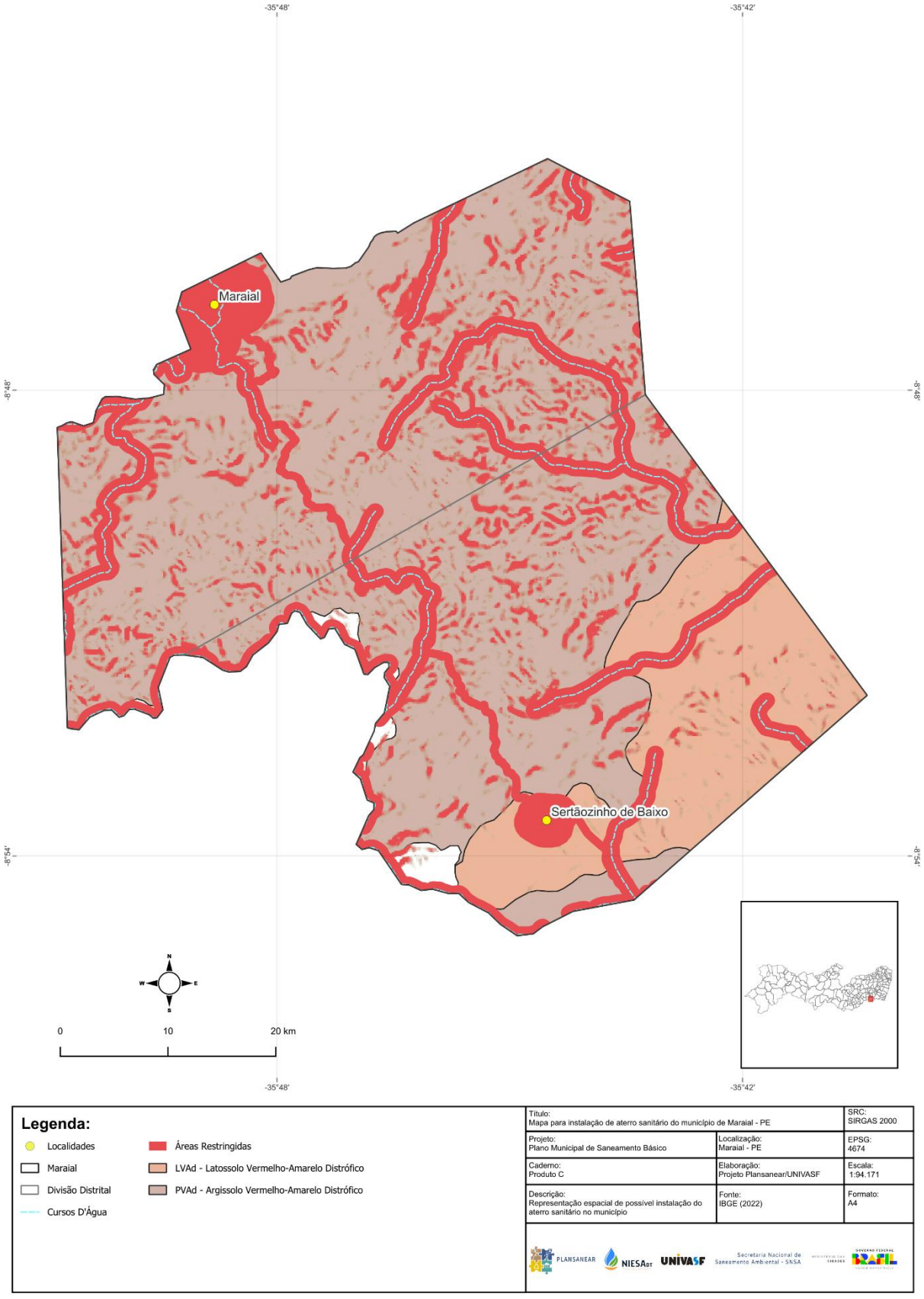
Essas informações dizem respeito às áreas mais adequadas para a implantação de um aterro sanitário, ou seja, aquelas que apresentam menor risco de contaminação e maior estabilidade geológica. Tais fatores foram determinantes para a tomada de decisão e serviram como base para a análise pedológica apresentada a seguir.

10.9.3 Condicionantes Geomorfológicos e Pedológicos

Com base na análise prévia das características geológicas e hidrogeológicas, a caracterização do município avança para a fase de investigação geomorfológica, decisiva para a escolha da área ideal para o aterro sanitário no município de Maraial – PE. A partir da avaliação dos condicionantes superficiais do terreno, como a topografia, a declividade e os processos de erosão e deposição que moldam a paisagem. A aplicação de ferramentas tecnológicas, como o sensoriamento remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), foi fundamental para mapear e compreender a dinâmica da superfície do município, como vemos na Figura **187**.

A análise da paisagem geomorfológica e da pedologia do município de Maraial - PE, aponta para a inviabilidade em pequena parte do território para a implantação de um aterro sanitário.

Figura 187 – Mapa Pedológico com indicação de área para implementação do Aterro Sanitário



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Conforme a análise dos dados pedológicos do município de Maraial - PE, o tipo de solo mais adequado disponível para a implantação de um aterro sanitário é o Latossolos, por sua profundidade e estabilidade, características que favorecem a engenharia e a construção. No entanto, a tomada de decisão final, deve levar em consideração outros fatores também importantes. Os Latossolos, embora ideal do ponto de vista técnico, encontra-se territorialmente com pouca disponibilidade superficial e longe dos centros urbanos.

Por isso, buscando uma solução que equilibre a viabilidade técnica com a logística operacional a decisão final pela localização do aterro irá considerar o uso de áreas com Argissolos. A escolha estratégica desses solos se dar devido a outros fatores ambientais e operacionais que se alinham com os objetivos do município como devido a sua predominância no território e a proximidade com os centros urbanos.

A principal vantagem do Argissolo vermelho-amarelo é que são solos muito profundos; bem estruturados e bem drenados. Apresentam horizonte de acumulação de argila, o que apresenta baixa permeabilidade e impede a infiltração profunda de percolado do aterro. Essa abordagem demonstra um planejamento integrado que, além de buscar as melhores características do solo, considera a viabilidade de mitigar riscos, assegurando a segurança ambiental e a conformidade do projeto de saneamento (EMBRAPA, 2021).

Critério essencial na seleção das áreas para a implantação do aterro sanitário será a investigação geotécnica do subsolo, por meio de ensaios que avaliem a resistência e estabilidade do terreno. A presença de uma fundação sólida e durável é indispensável para garantir a integridade dos sistemas de impermeabilização, que desempenham papel fundamental na prevenção da contaminação do solo e das águas subterrâneas.

10.9.4 Critério final de seleção de área segundo seus condicionantes

Considerando todos os condicionantes, e sabendo que não existe uma metodologia única e nem predominante para a alocação de áreas de aterros sanitários convencionais, o critério final para a seleção de áreas aplicada a Maraial, utilizou a sobreposição de camadas de informações ambientais e urbanas utilizando um SIG e a metodologia de Lourenço et al. (2015), seguindo os pressupostos das normas NBR 8.419/92 e NBR 13.896/97 (ABNT, 1992; ABNT, 1997).

O processo envolveu as seguintes etapas:

Levantamento de Aspectos Legais e Restritivos: Inicialmente, são eliminadas as áreas que são legalmente restritas para a alocação de aterros sanitários. Isso inclui áreas de Preservação Permanente (APPs), relacionadas a cursos d'água naturais, áreas de entorno de núcleos populacionais, para evitar a proximidade com a população, áreas de Segurança

Aeroportuária (ASAs), para prevenir acidentes aéreos devido à atração de fauna, áreas do entorno de rodovias principais, para mitigar riscos de acidentes e odores, por fim áreas com declividade superior a 30%, devido ao alto risco de erosão e deslizamentos.

Análise de Dados Ambientais e Geotécnicos: Após a eliminação das áreas restritas, foram analisadas as características do solo, geologia e uso do solo. Essa etapa inclui a avaliação de características como permeabilidade, porosidade e capacidade de infiltração. Composição do material litológico, estrutura do subsolo e localização de aquíferos. Profundidade do nível de saturação dos solos e produtividade dos aquíferos. E mapas de uso e ocupação do solo, analisando a cobertura vegetal e o uso da terra para entender a dinâmica ambiental da área.

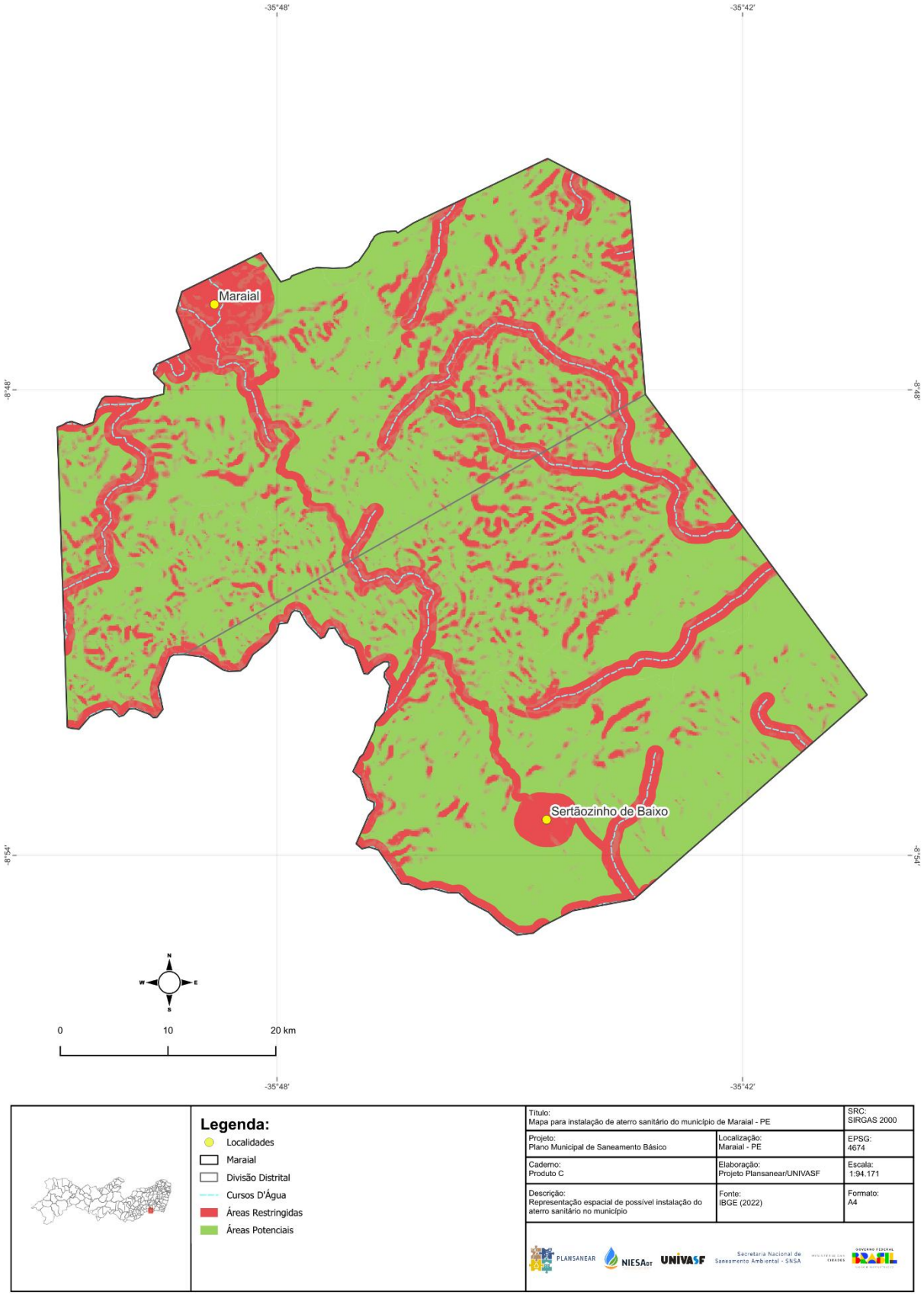
No Quadro 51 também estão elencados os critérios que foram utilizados, em seguida a Figura **188** com o mapa obtido pela metodologia aplicada.

Quadro 51 - Dados utilizados para o estudo preliminar de áreas ambientalmente adequadas para a destinação de Resíduos Sólidos e disposição final dos rejeitos

Base de dados	Classificação		Fonte
	Não recomendado	Recomendado	
Base hidrográfica	Buffer de 100 m dos corpos hídricos	área restante	ANA
Áreas urbanas do Brasil	Buffer de 500 m das áreas urbanas	área restante	IBGE
Rodovias	Buffer de 100 m das rodovias	área restante	DNIT
Unidades de conservação	Áreas das unidades de conservação	área restante	MAPBIOMAS
Aeroportos	Buffer de 20 km de aeroportos	área restante	ANAC
Dados topográficos	Área com declividade ≤1% e ≥30	Área com declividade entre >1% e <30%	INPE; EMBRAPA
Cobertura e uso do solo	Pastagem com manejo e vegetação campestre	Mosaico de ocupações em área campestre	MAPBIOMAS

Fonte: Elaborado por PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Figura 188 – Mapa das áreas ambientalmente favoráveis para destinação de resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos do município de Maraial - PE



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Esse mapa foi elaborado considerando:

Atribuição de Notas e Pesos: Cada um dos critérios anteriormente citados recebe uma nota de 0 a 10 e um peso percentual de acordo com sua importância para a implantação do aterro. Por exemplo, o uso e ocupação do solo recebem o maior peso (25%), seguidos por declividade, corpos hídricos e núcleos populacionais (15% cada). Pedologia e geologia recebem pesos de 5% e 10%, respectivamente.

Cálculo de Sobreposição Ponderada: Todas as informações são sobrepostas em um ambiente SIG através de um cálculo matricial ponderado. O resultado é um mapa que atribui uma pontuação final a cada área.

O critério final para a escolha da área para o aterro sanitário é a **pontuação final da sobreposição ponderada**. As áreas que recebem as maiores notas são consideradas mais compatíveis. No caso do mapa de Maraial, isso se reflete nas áreas em verde, que são classificadas como "Áreas Potenciais".

Essa abordagem, além de considerar a viabilidade técnica e ambiental, incorpora a logística e a proximidade com a fonte de resíduos. O mapa do município de Maraial - PE, ao indicar áreas verdes como "Áreas Potenciais" e áreas vermelhas como "Áreas Restritas", aplica este mesmo princípio de forma visual, direcionando a tomada de decisão para locais que não apenas atendem aos requisitos técnicos, mas também são estrategicamente viáveis e menos suscetíveis a restrições legais e ambientais.

10.9.5 Análise da proposição para Possível Aterro Sanitário

O mapa de aptidão para o município de Maraial – PE constitui um importante instrumento de apoio à decisão, ao integrar variáveis ambientais, geotécnicas e de uso do solo para indicar as áreas mais favoráveis à implantação de um aterro sanitário. Entretanto, embora a análise multicriterial em ambiente SIG forneça uma visão abrangente e criteriosa das condições territoriais, é fundamental ressaltar que os resultados representam uma etapa preliminar do processo de seleção. Para a efetiva implantação do empreendimento, será indispensável realizar investigações mais detalhadas em campo, como estudos geotécnicos, hidrogeológicos e topográficos, além da verificação dos requisitos legais e de área mínima necessária, conforme as normativas vigentes para sistemas de disposição final de resíduos.

Essas etapas complementares permitirão avaliar, com maior precisão, a capacidade de suporte do terreno, o comportamento do lençol freático, a estabilidade das encostas e o impacto potencial sobre os recursos hídricos e ecossistemas locais. Além disso, deverão ser considerados aspectos socioeconômicos e logísticos, como a proximidade das rotas de transporte,

acessibilidade, custos operacionais e aceitação social, que são determinantes para a viabilidade global do projeto.

Dessa forma, o mapa apresentado não deve ser interpretado como uma definição definitiva do local, mas sim como uma base técnica sólida para orientar as etapas subsequentes de planejamento e licenciamento ambiental. Ele consolida o conhecimento espacial existente e direciona os esforços futuros para áreas com maior potencial, garantindo que a escolha final seja sustentada por critérios técnicos, ambientais e econômicos, assegurando, assim, uma solução eficiente e ambientalmente segura para a destinação adequada dos resíduos sólidos do município.

10.10 SOLUÇÕES CONSORCIADAS

As alternativas de gestão associada para o serviço de manejo de resíduos sólidos podem ser aplicáveis para diversas atividades, seja na prestação dos serviços, que pode incluir a estruturação de uma rede de cooperativas de catadores de materiais recicláveis, ou de um sistema compartilhado de logística reversa, ou o compartilhamento de aterros sanitários; seja para atividades gerenciais, como a realização de compras conjuntas, criação de uma entidade de regulação intermunicipal/regional, capacitação de gestores públicos, técnicos e conselheiros em política e gestão dos serviços de saneamento básico, compartilhamento de equipamentos e de pessoal técnico especializado; entre outras.

O município de Maraial integra o Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul de Pernambuco (COMAGSUL), que reúne 23 municípios da região e atua no fortalecimento da gestão ambiental, da política de resíduos sólidos, do saneamento básico e da prestação compartilhada de serviços públicos (COMAGSUL, 2025). Entre suas atribuições, destacam-se a gestão associada dos serviços de limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos urbanos, abrangendo as etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada (GOV, 2025).

A Prefeitura de Maraial – PE não dispõe de informações detalhadas sobre sua atuação ou estrutura operacional no referido consórcio. Ressalta-se, entretanto, que a participação em consórcios públicos voltados à limpeza urbana, à gestão de resíduos e à operação de aterros sanitários constitui uma estratégia importante para ampliar a capacidade técnica e financeira do município, reduzir custos operacionais e assegurar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Dessa forma, a integração ao COMAGSUL ou a eventual adesão a outro consórcio regional

configura-se como uma alternativa vantajosa para o aprimoramento da gestão integrada e sustentável dos resíduos no município.

10.11 RECEITAS OPERACIONAIS, DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTOS

O artigo 29 da Lei Federal n.º 11.445/2007, alterada pela Lei n.º 14.026/2020, prevê que a sustentabilidade econômico-financeira será assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário.

O art. 14 do Decreto regulamentador n.º 7.217/2010 da Lei n.º 11.445/2010, prevê que a remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, bem como poderá considerar:

> I. nível de renda da população da área atendida;
> II. características dos lotes urbanos e áreas neles edificadas;
> III. peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio; ou
> IV. mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados (BRASIL, 2010).

Portanto, a aplicação de mecanismos de cobrança que visam a sustentabilidade econômico-financeira da prestação do serviço, deve levar em consideração a capacidade de pagamento dos usuários, os aspectos locais, a quantidade gerada e o estímulo à redução de resíduos encaminhados para disposição final.

No município de Maraial – PE não há cobrança por parte da Administração Municipal para o pagamento pelos serviços prestados de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, logo não gera receita. As despesas necessárias para realização desse serviço são arcadas com seu próprio orçamento geral, não havendo cobrança de taxa pela prestação dos serviços.

O sistema de limpeza urbana de um município consome uma parcela significativa do orçamento municipal, dependendo do volume de lixo e da extensão das áreas a serem limpas. As despesas com a prestação do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, se resumem basicamente a custos com mão de obra, equipamentos, utensílios, veículos e combustíveis, quando prestados diretamente, e/ou mediante contratação de empresa privadas.

O Quadro 52 a seguir sintetiza os investimentos realizados pela Administração Municipal de Maraial – PE na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos.

Quadro 52 - Despesas da Gestão Municipal na limpeza urbana e no manejo de Resíduos Sólidos no município de Maraial – PE

Serviço	Despesa Mensal	Despesa Anual
Despesa com pessoal próprio do serviço de limpeza urbana (GFI2201) (SINISA, 2024)	R$ 41.666,67	R$ 500.000,00
Despesa com pessoal próprio do serviço de manejo de resíduos sólidos (GFI2209) (SINISA, 2024)	R$ 16.666,67	R$ 200.000,00
Ferramentas e Equipamentos (EPIs, roçadeiras etc.)	Não informado	Não informado
Combustível e Manutenção da Frota Própria (se houver)	Não informado	Não informado
Materiais de Limpeza e Insumos	Não informado	Não informado

Fonte: SINISA (2024).

O setor fica prejudicado pela ausência de informações registradas e detalhadas a respeito de quaisquer possíveis fontes de financiamento externas (como subsídios, subvenções ou recursos a fundo perdido). Em particular, o município de Maraial - PE não dispõe dos registros de dados sobre a obtenção atual de recursos complementares de esferas Estadual ou Federal para custeio, investimento ou para o fechamento de passivos ambientais.

A análise econômico-financeira desses serviços, embora apresente as despesas consolidadas com pessoal próprio do serviço de limpeza e manejo dos resíduos sólidos, encontra-se limitada pela ausência de detalhamento de outros custos operacionais essenciais que impactam a sustentabilidade do setor. A não informação de valores referentes a Ferramentas e Equipamentos (EPIs, roçadeiras etc.), Combustível e Manutenção da Frota Própria e Materiais de Limpeza e Insumos impede uma avaliação completa e realista da estrutura de custos. Essa lacuna de dados prejudica não só o diagnóstico da real eficiência econômica e a identificação de áreas para otimização de gastos, uma vez que os custos totais de custeio estão subestimados.

Nesse contexto, a ausência de registro e detalhamento de informações financeiras, que se estende à prospecção de fontes externas de financiamento (subsídios ou subvenções), reforça a importância de melhorias da gestão municipal na captação, controle e transparência no fornecimento desses dados internos, essenciais para uma base de planejamento sólida.

A conciliação dos dados de despesa com pessoal reportados pelo SINISA com a folha de pagamento real da equipe, verificando-se o valor exato a partir dos contracheques, é potencialmente relevante para dirimir qualquer possível divergência de dados entre sistemas e garantir a precisão do dimensionamento de custos para o planejamento futuro, dos produtos D

e E desse PMSB. A transparência e o detalhamento dessas informações são fundamentais para que o Município possa avançar em direção à sustentabilidade e à melhoria contínua do serviço.

10.12 CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS SEGUNDO INDICADORES

O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) apresenta indicadores que permitem a análise dos serviços de resíduos sólidos com foco nos indicadores sobre despesas e trabalhadores; indicadores sobre coleta domiciliar e pública; indicadores sobre coleta seletiva e triagem; indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde; indicadores sobre serviços de varrição, capina e roçada; indicadores sobre serviços de construção civil, entre outros.

O Quadro 53 apresenta os indicadores de resíduos sólidos e suas respectivas unidades para o Brasil, para o estado da Pernambuco e para o município de Maraial – PE. Essa análise é decisiva para compreender a realidade e os desafios de cada localidade, seja no âmbito nacional, estadual ou municipal. Esses dados, que abrangem desde a cobertura da coleta até a eficiência financeira, são ferramentas essenciais para o diagnóstico preciso, permitindo identificar gargalos, como a falta de coleta seletiva ou a disposição final inadequada. O panorama detalhado dos indicadores orienta a formulação de políticas públicas e a alocação de recursos de forma estratégica, visando a melhoria contínua dos serviços.

Quadro 53 - Indicadores de desempenho do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – ano 2023

Código	Descrição	Unidade	Brasil	Pernambuco	Maraial	Lagoa dos Gatos
IRS0001	Cobertura da população total com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	91,31	89,57	74,07	55,34
IRS0002	Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	97,37	96,86	90,72	100,00
IRS0003	Cobertura da população rural com coleta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	53,79	55,98	35,25	0,00
IRS0005	Cobertura da população total com coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	36,03	2,39	0,00	0,00
IRS0006	Cobertura da população urbana com coleta seletiva direta de resíduos sólidos domiciliares	Percentual	36,74	2,43	0,00	0,00
IRS1004	Massa média per capita de resíduos sólidos urbanos coletados	Kg/hab.dia	1,05	1,09	0,29	0,58
IRS1005	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados	Kg/hab.dia	0,82	0,8	0,39	0,72
IRS1006	Massa média per capita de resíduos sólidos de limpeza urbana coletados	Kg/hab.dia	0,35	0,45	0,00	0,33
IRS1007	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados na coleta seletiva	Kg/hab.ano	27,31	389,46	0,00	0,00
IRS3001	Desempenho da coleta seletiva	Percentual	5,88	6,96	0,00	0,00
IRS3010	Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada	Percentual	1,79	1,15	0,00	0,00
IRS1008	Massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares secos e orgânicos recuperados	Kg/hab.ano	19,08	191,2	0,00	0,00
IRS3002	Disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos	Percentual	24,08	5,93	0,00	0,00
IFR0001	Produtividade de pessoal do serviço de limpeza urbana	Empregados/1.000 habitantes	1,62	1,82	2,27	2,54
IFR0002	Produtividade de pessoal do serviço de manejo de resíduos sólidos	Empregados/1.000 habitantes	0,83	0,88	1,43	2,54

IFR0003	Participação do pessoal próprio no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Percentual	43,22	29,94	100,00	100,00
IFR0004	Participação do pessoal terceirizado no total de pessoal dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Percentual	56,78	70,06	0,00	0,00
IFR0005	Produtividade de catadores organizados no serviço de tratamento de resíduos sólidos recicláveis secos	Catadores/1.000 habitantes	0,36	2,76	0,00	0,00
IFR1003	Participação da receita operacional direta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos	Percentual	95,12	92,61	0,00	0,00
IFR1004	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total do serviço de manejo de resíduos sólidos	Percentual	24,41	11,71	0,00	100,00
IFR1005	Evasão de receitas do serviço de manejo de resíduos sólidos	Percentual	28,65	34,98	0,00	0,00
IFR1006	Suficiência de caixa para despesas de exploração (DEX) com os serviços de manejo de resíduos sólidos	Percentual	51,87	54,3	0,00	0,00

Fonte: Adaptado SINISA (2024).

Analisando os indicadores apresentados, verifica-se que o município de Maraial – PE tem cobertura total de coleta dos resíduos domiciliares de 74,04%, valor este que se encontra inferior à média nacional e estadual. Observa-se que a cobertura da coleta na zona urbana é de 90,72%, enquanto na zona rural é de 35,25%, refletindo a desigualdade. A coleta seletiva e a recuperação de materiais recicláveis estão ausentes, impactando diretamente o aproveitamento dos resíduos.

A geração per capita de resíduos sólidos urbanos é de 0,29 kg/hab/dia, valor inferior às médias nacional (1,05 kg/hab/dia) e estadual (1,09 kg/hab/dia). Por outro lado, a massa média per capita de resíduos sólidos domiciliares coletados é de 0,39 kg/hab/dia, índice que supera ambas as médias. Contudo, é importante ressaltar que os dados do SINISA são autodeclarados e, conforme discutido anteriormente, a geração per capita no município pode estar subestimada.

A destinação final de resíduos de forma inadequada é igual a zero, isso se deve ao fato de que os resíduos são destinados ao Aterro Sanitário Municipal da Quipapá, mas como a cobertura da coleta abrange um baixo percentual da zona rural, muitos resíduos que não são coletados acabam recebendo destinação inadequada.

No que se refere à gestão de pessoal, observa-se que 100% dos trabalhadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são servidores próprios, sem terceirização. A produtividade dos serviços de manejo de resíduos sólidos está bem acima das referências. Além disso, não há registro de catadores organizados atuando no município, o que representa ausência de políticas de inclusão produtiva no setor de reciclagem.

No geral, o município de Maraial apresenta limitações estruturais relevantes no âmbito da gestão de resíduos sólidos. Entre os principais desafios, destacam-se a inexistência de coleta seletiva e a baixa cobertura do serviço de coleta domiciliar na zona rural. Essas fragilidades precisam ser resolvidas para garantir a sustentabilidade e conformidade com a legislação nacional de saneamento e resíduos sólidos.

11 CONTRIBUIÇÕES DOS EVENTOS SETORIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO

11.1 ASPECTOS GERAIS DA MOBILIZAÇÃO

Utilizando as estratégias participativas apresentadas no local durante o Evento Público, no escopo do Produto B — amplamente debatidas de forma conjunta pelos Comitês e pela comunidade presente — os moradores participaram ativamente, por meio do uso do Painel Cidadão, indicando maneiras de garantir a mobilização e a participação social nos três SM do município — Sede, Sertãozinho de Baixo e o Sertãozinho de Cima.

Essas contribuições foram consideradas pelo Comitê Executivo nas etapas seguintes, principalmente na construção dos Eventos Setoriais vinculados ao Produto C do PMSB de Maraial – PE. Todo o processo contou com suporte técnico especializado das equipes de comunicação, mobilização e participação social, responsáveis pela produção dos materiais de divulgação e pela oferta de orientações e apoio contínuo ao engajamento dos cidadãos de cada setor.

A condução ficou a cargo do Comitê Executivo, que realizou alinhamentos internos para definir as estratégias mais adequadas a cada localidade, respeitando suas especificidades e levando em conta o levantamento realizado via Painel Cidadão. O propósito foi assegurar que o planejamento do saneamento básico incorporasse as contribuições de quem vivencia diariamente os problemas decorrentes de sua ausência ou prestação inadequada, viabilizando a elaboração democrática e participativa do Plano, com o envolvimento de lideranças e da sociedade civil de forma ampla e fortalecendo o controle social sobre a política de saneamento básico.

De modo sistemático, os instrumentos utilizados pelo município de Maraial – PE foram:

- Redes sociais, como Instagram oficial da Prefeitura, para divulgar vídeos informativos e convites às reuniões e oficinas;
- Site oficial da Prefeitura, atuando como canal institucional para publicar convites e informações sobre o PMSB;
- Comunicação direta com lideranças comunitárias e representantes locais, por meio de visitas, ligações telefônicas e mensagens de WhatsApp, além da distribuição de convites impressos e digitais.

Esse conjunto de ações evidencia a diversidade metodológica empregada para mobilizar a população local. Em complemento, o Projeto Plansanear — por meio das equipes de mobilização e participação social e de comunicação — assumiu responsabilidade compartilhada em garantir o envolvimento dos atores sociais de cada setor, com vistas a assegurar a participação social prevista nas Leis n.º 11.445/2007 e n.º 14.026/20, bem como um processo acessível, transparente e democrático de formulação da política pública, assegurando à comunidade o direito de se envolver e contribuir em todas as etapas de elaboração do Plano.

Para tal, foram desenvolvidas várias estratégias: apoio às ações de divulgação; produção de conteúdos midiáticos para redes sociais; elaboração de panfletos para distribuição física e compartilhamento digital. Também foram encaminhados ao ponto focal dois checklists com orientações básicas para as atividades no município: um referente à realização dos Eventos Setoriais e outro relativo às infraestruturas básicas de saneamento a serem visitadas, possibilitando a montagem de um roteiro de campo orientativo para a visita técnica.

Além disso, foi encaminhado ao Prefeito Municipal, o Sr. Marlos Henrique Cavalcante, ofício solicitando a indicação de dois profissionais para apoiar a equipe técnica nas atividades do Diagnóstico Técnico-Participativo de Maraial – PE. Os perfis requeridos foram: um profissional de campo, para atuar junto à equipe de Engenharia do Projeto Plansanear nas visitas técnicas de levantamento e sistematização de dados; e outro profissional, com perfil comunicativo e experiência em articulação comunitária, para apoiar a mobilização nas comunidades e a organização dos Eventos Setoriais, atuando como facilitador para promover um diálogo mais próximo com os envolvidos.

Com o objetivo de ampliar a participação popular, a equipe de mobilização também contatou, por aplicativo de mensagens instantâneas, os agentes de saúde das localidades pertencentes a cada um dos três SM. Pela proximidade cotidiana com as famílias, esses profissionais funcionam como ponte com a comunidade, conferindo maior credibilidade e engajamento às atividades do PMSB e reforçando o papel insubstituível da população na elaboração do Plano.

Adicionalmente, a equipe de Comunicação do Projeto Plansanear encaminhou convites às lideranças, associações e demais segmentos da sociedade identificados no mapeamento de atores locais realizado durante a elaboração dos Produtos A e B.

11.2 PLANEJAMENTO DIDÁTICO PEDAGÓGICO GERAL

A realização dos Eventos Setoriais, que ocorreram em três encontros no município (um em cada setor), contou com a participação ativa da sociedade civil, representantes de associações, da gestão pública municipal, agentes comunitários de saúde, entre outros. Durante esses encontros, os participantes puderam relatar as dificuldades enfrentadas, havendo um debate de possíveis soluções para as questões relacionadas ao saneamento básico.

Para a condução dos eventos, foram utilizadas estratégias como exposição de slides, com o intuito de expor aos presentes a importância do saneamento básico como política pública essencial para a gestão municipal, além de reforçar a necessidade de identificar os pontos passíveis de melhorias, tanto nas áreas urbanas, quanto nas áreas rurais do município. Destacou-se também que a elaboração do PMSB deve refletir a realidade do município, de forma a garantir um planejamento adequado e a proposição de cenários futuros, alinhados com as exigências das Leis n.º 11.445/2007, n.º 12.305/2010 e n.º 14.026/2020. O Quadro 54 apresenta os principais pontos abordados durante a realização dos Eventos Setoriais.

Quadro 54 – Roteiro programático dos Eventos Setoriais no município de Maraial – PE

Pauta	Metodologia/Recursos
Aplicação do Diagnóstico Rápido Participativo (DRP)	Aplicativo Rede PlanSanea – Questionário virtual
Apresentação do Projeto Plansanear	Apresentação expositiva através de slides
Definição do PMSB, etapas de elaboração e produtos a serem entregues	Apresentação expositiva através de slides
Apresentação dos Setores de Mobilização (SM)	Apresentação expositiva através de slides
Relevância da participação e do controle social no processo de elaboração do PMSB	Apresentação expositiva através de slides
Atribuições e responsabilidades do Município e do Plansanear no processo de elaboração do PMSB	Apresentação expositiva através de slides
Breve questionamento acerca da realidade municipal no que tange aos 4 eixos do saneamento	Apresentação expositiva através de slides e coleta de informações relatadas pelos presentes no evento
Exposição das ferramentas utilizadas para fins de mobilização e comunicação	Apresentação expositiva através de slides
Definição do saneamento básico e sua importância	Apresentação expositiva através de slides
Espaço de diálogo acerca das temáticas apresentadas havendo, também, a apresentação de dados coletados previamente e exposição de possíveis soluções alternativas	Apresentação expositiva através de slides e coleta de informações relatadas pelos presentes no evento

Pauta	Metodologia/Recursos
Destaque para a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), evidenciando o seu art. 9°	Apresentação expositiva através de slides
Realização de dinâmica de grupo: jogo do Diagnóstico x Prognóstico	Aplicação da dinâmica e coleta do relato dos presentes por meio da discussão dos problemas apresentados nas perguntas do jogo, fazendo o uso do aplicativo Rede PlanSanea
Produção da lista de presença	Aplicativo Rede PlanSanea
Pesquisa de satisfação	Aplicativo Rede PlanSanea – Questionário virtual

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A metodologia adotada para a realização dos Eventos Setoriais enfatizou fortemente o controle social, promovendo a participação ativa da população na identificação de dificuldades e na proposição de soluções. Entre as estratégias utilizadas, destaca-se a aplicação do DRP e a realização de dinâmicas interativas, como o "jogo do Diagnóstico x Prognóstico", no qual, para cada um dos eixos do saneamento, foram discutidos temas como cobertura dos serviços, qualidade, problemas e soluções (coletivas e individuais), entre outros.

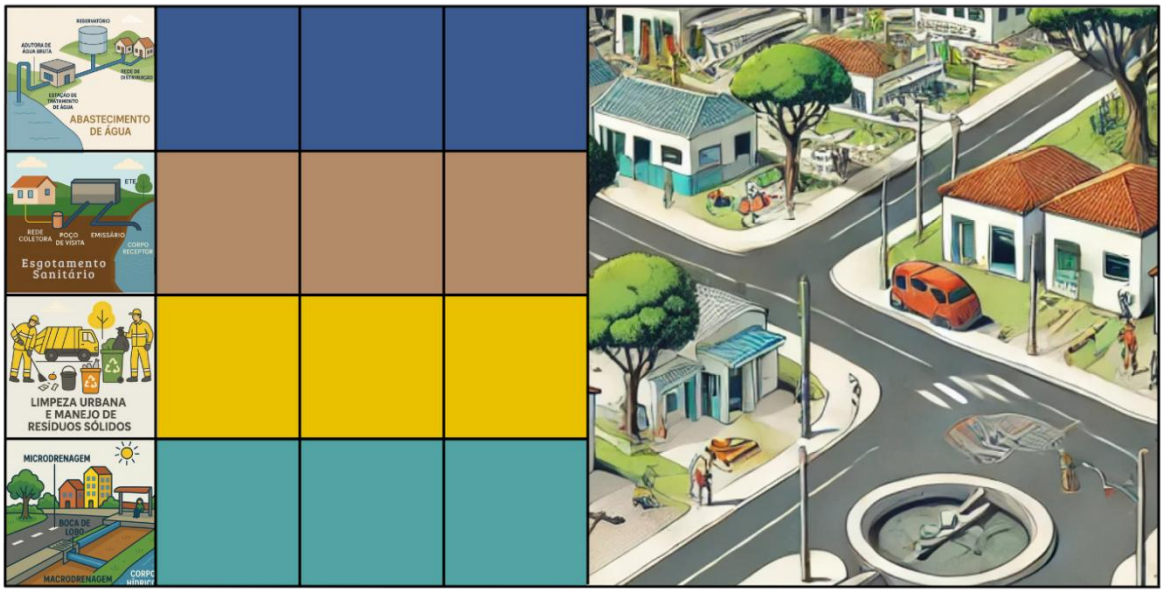
O DRP é um questionário simples, focado na percepção dos usuários sobre os serviços de saneamento, cuja aplicação deve ser realizada nos Eventos Setoriais. Assim como os demais questionários utilizados, o DRP está disponível no app Rede PlanSanea, e pode ser acessado no modo offline, facilitando a coleta de dados em áreas mais remotas. Os resultados obtidos com o DRP são fundamentais para compor o Produto C. Abaixo, na Figura **189**, ilustra-se um dos momentos de sua aplicação.

Figura 189 – Aplicação do DRP

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

A Figura **190** expõe o jogo de tabuleiro “Diagnóstico x Prognóstico” utilizado durante os Eventos Setoriais.

Figura 190 – Jogo do Diagnóstico x Prognóstico



Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Para a aplicação do jogo, a população foi dividida em quatro grupos, com cada grupo sendo responsável por um dos eixos do saneamento. Em seguida, foram apresentadas perguntas e opções de respostas relacionadas aos problemas de saneamento, com o objetivo de identificar as questões vivenciadas pela população e discutir possíveis soluções.

Dessa forma, o jogo se constituiu como mais uma estratégia de coleta de dados primários, pois, de maneira didática e interativa, permitiu a discussão sobre os problemas de saneamento básico no município, a identificação dos locais onde ocorrem e a discussão de possíveis soluções para resolvê-los.

Assim, os Eventos Setoriais ocorreram nos três SM estabelecidos pelo município no âmbito do Produto A, a saber: Sede, Sertãozinho de Baixo e o Sertãozinho de Cima. A seguir, são apresentados resumos do desenvolvimento dos Eventos Setoriais nos SM.

11.3 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO SEDE

11.3.1 Abastecimento de Água

O abastecimento de água na sede municipal de Maraial é realizado pela COMPESA. Entretanto, segundo relatos dos moradores, o serviço apresenta deficiências, como baixa pressão em determinados pontos da rede e frequentes episódios de intermitência, chegando, em alguns casos, a ocorrer apenas uma semana de fornecimento contínuo.

A qualidade da água também foi alvo de críticas por parte da população, sendo mencionada o excesso de cloro. De acordo com os moradores, a água distribuída não é utilizada para consumo humano, tornando necessária a compra de água envasada. Há ainda relatos de reações alérgicas associadas ao uso da água para banho.

Outro aspecto apontado refere-se à ocorrência recorrente de casos de diarreia na população, o que, segundo os moradores, tem impactado inclusive a frequência de alunos nas escolas. Além disso, foram levantadas preocupações quanto às condições do sistema de abastecimento, como a ausência de isolamento adequado no ponto de captação, permitindo o acesso de animais e o descarte de resíduos sólidos nas proximidades.

Os moradores também destacaram que o sistema de filtragem utilizado pela COMPESA é considerado defasado, o que pode comprometer a qualidade da água distribuída. Por fim, foi mencionada insatisfação em relação à tarifa cobrada pelo serviço, considerada incompatível com as condições efetivamente ofertadas à população.

De modo geral, os relatos indicam a necessidade de melhorias na infraestrutura, no tratamento e na gestão do sistema de abastecimento de água no município.

11.3.2 Esgotamento Sanitário

Os moradores informaram que parte das residências é atendida por rede coletora de efluentes, cujo destino é o Rio Pirangi, sem tratamento prévio. Paralelamente, foi relatado que

as águas servidas são frequentemente lançadas a céu aberto, evidenciando falhas no sistema de esgotamento sanitário.

Em complemento, algumas residências utilizam fossas rudimentares, que apresentam limitações técnicas e risco de contaminação ambiental. Nas áreas mais baixas, foi apontada a inexistência de qualquer forma de esgotamento, com lançamento direto de dejetos nos cursos d'água.

Esse cenário contribui para a ocorrência constante de vetores, especialmente mosquitos, além da presença de pontos de esgoto a céu aberto, agravando as condições sanitárias locais.

De forma geral, observa-se um sistema precário, com lançamento direto de efluentes em corpos hídricos e predominância de soluções inadequadas, evidenciando a necessidade de implantação de tratamento de esgotos e ampliação da infraestrutura sanitária.

11.3.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

De acordo com os moradores, áreas como a Rua da Estação e a Rua da Areia são frequentemente impactadas durante o período chuvoso. Foi relatado que o assoreamento do Rio Pirangi tem contribuído para o seu transbordamento, agravando os episódios de inundação.

Em decorrência disso, algumas residências são invadidas pelas águas do rio, resultando em danos materiais, como perda de móveis, além de comprometimento estrutural das edificações, com registro de rachaduras. Também houve relatos de ocorrências mais graves, incluindo mortes associadas a eventos de enchentes.

De forma geral, o cenário evidencia elevada vulnerabilidade a inundações, associada à degradação do leito do rio e à ausência de infraestrutura adequada de drenagem e controle de cheias, reforçando a necessidade de intervenções estruturais e ações de mitigação de riscos.

11.3.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O serviço de coleta de resíduos sólidos na sede do município é realizado diariamente, nos períodos da manhã e da tarde, sendo complementado por varrição pública também executada todos os dias. Os resíduos coletados são encaminhados, por meio de consórcio intermunicipal, para o aterro sanitário de Quipapá, garantindo destinação final adequada.

A coleta é realizada com o uso de caminhões do tipo caçamba, o que pode representar limitações operacionais em comparação a veículos compactadores, especialmente no que se refere à eficiência e ao acondicionamento dos resíduos. Foi relatada a presença de catadores autônomos na cidade, indicando a existência de uma cadeia informal de reciclagem, ainda sem estruturação formal no município.

De forma geral, o sistema apresenta boa frequência de coleta e destinação adequada, porém há potencial para aprimoramento operacional e fortalecimento de iniciativas voltadas à reciclagem e à gestão integrada de resíduos sólidos.

11.3.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro 55, Quadro 56 e Quadro 57) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento setorial do SM Sede.

Quadro 55 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	Classificação da qualidade da água	Existência de hidrômetros	Cobrança pelo serviço	Considera o preço pago justo?	Existe tarifa social?	Frequência da água na rede	Classificação dos serviços prestados	Qual a forma de armazenamento da água de consumo?	A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?	Cuidados com a água utilizada para beber	Principais problemas referentes ao abastecimento
Centro	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Não	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Centro	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Não	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Bairro Centro	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Não	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Centro	Rede pública	Regular	Sim	Sim	Não	Não	Diária	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
RUA DA LINHA	Poço particular	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Bomba quebrada/furtada ou subdimensionada
RUA DA LINHA	Poço particular	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Rompimento frequente de tubulações
RUA NOVA	Poço coletivo	Boa	Não	Sim	Sim	Não	Sim. 2 a 3 vezes por semana	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo em menos de 6 meses	Filtro ou fervo	Intermitência no fornecimento, Falta de reservatório no domicílio, Falta de energia
RUA LINHA	Poço particular	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo em menos de 6 meses	Consumo diretamente da rede	Não se aplica
CENTRO	Poço particular	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Não se aplica	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Necessidade de buscar água em outro local
RUA DA LINHA-CENTRO	Poço particular	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Necessidade de buscar água em outro local, Falta de energia
RUA DR. CLÓVIS DE BARROS	Rede pública	Boa	Sim	Sim	Sim	Não	Sim. 2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
RUA MANOEL NUNES VIANA	Poço particular	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
RUA DOUTOR CLOVIS BARRO	Rede pública	Ruim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim. 2 a 3 vezes por semana	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Falta de reservatório no domicílio, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Ligações clandestinas

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	Classificação da qualidade da água	Existência de hidrômetros	Cobrança pelo serviço	Considera o preço pago justo?	Existe tarifa social?	Frequência da água na rede	Classificação dos serviços prestados	Qual a forma de armazenamento da água de consumo?	A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?	Cuidados com a água utilizada para beber	Principais problemas referentes ao abastecimento
RUA DO PET	Poço particular	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo água engarrafada	Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
MANOEL NUNES	Poço particular	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Consumo água engarrafada	Não se aplica

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 56 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?	Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?	Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?	O que acontece quando chove?	Há algum impacto no seu cotidiano?	Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?	Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?
Centro	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Água invade as casas	Bocas de lobo, Sarjetas/sarjetões	Captação e armazenamento de água da chuva
Centro	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Água invade as casas	Sarjetas/sarjetões, Bocas de lobo	Captação e armazenamento de água da chuva
Bairro Centro	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Água invade as casas	Sarjetas/sarjetões, Bocas de lobo	Captação e armazenamento de água da chuva
Centro	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Água invade as casas	Sarjetas/sarjetões, Bocas de lobo	Captação e armazenamento de água da chuva, nunca ouvi falar dessas soluções
RUA DA LINHA	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Água invade as casas	Sarjetas/sarjetões	Nunca ouvi falar dessas soluções
RUA DA LINHA	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Outro (Outros: DIRETAMENTE NO RIO)	Outro (Outros: DIRETAMENTE NO RIO)	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Outro (Outros: SEM RESPOSTA)	Sarjetas/sarjetões	Nunca ouvi falar dessas soluções
RUA NOVA	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Outro (Outros: DIRETO NO RIO)	A céu aberto no quintal	Rio ou riacho com presença de esgoto	Não acontece nenhum problema	Outro (Outros: NÃO SE APLICA)	Sarjetas/sarjetões	Captação e armazenamento de água da chuva

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	**Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?**	**Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?**	**Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?**	**O que acontece quando chove?**	**Há algum impacto no seu cotidiano?**	**Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?**	**Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?**
RUA LINHA	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Outro (Outros: DIRETO NO RIO)	Outro (Outros: NO RIO)	Esgoto a céu aberto, Rio ou riacho com presença de esgoto, Falta de banheiro nas casas, mau cheiro constante	Transbordamento de rio ou canal de drenagem, Deslizamento de encostas, Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas, Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Sarjetas/sarjetões	Captação e armazenamento de água da chuva, Jardins urbanos absorventes
CENTRO	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto, Canal com presença de esgoto, Rio ou riacho com presença de esgoto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem, Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: SEM RESPOSTA)	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
RUA DA LINHA-CENTRO	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Rede coletora pública	Esgoto a céu aberto, Falta de banheiro nas casas, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Abertura de buracos nas ruas, Deslizamento de encostas	Água invade as casas, Pessoas ficam desabrigadas, Pessoas ficam doentes	Sarjetas/sarjetões	Captação e armazenamento de água da chuva, Existência de áreas verdes
RUA DR. CLÓVIS DE BARROS	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Rio ou riacho com presença de esgoto	Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Pessoas ficam doentes, Pessoas ficam desabrigadas, Água invade as casas	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
RUA MANOEL NUNES VIANA	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Outro (Outros: DIRETO NO RIO)	Esgoto a céu aberto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem, Deslizamento de encostas, Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas, Pessoas ficam desabrigadas, Pessoas ficam doentes	Canal	Nunca ouvi falar dessas soluções
RUA DOUTOR CLOVIS BARRO	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Água invade as casas	Sarjetas/sarjetões	Captação e armazenamento de água da chuva
RUA DO PET	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Mau cheiro constante, Esgoto a céu aberto	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem, Abertura de buracos nas ruas	Pessoas ficam doentes, Pessoas ficam desabrigadas, Água invade as casas	Sarjetas/sarjetões	Captação e armazenamento de água da chuva
MANOEL NUNES	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Rio ou riacho com presença de esgoto, mau cheiro constante	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Água invade as casas	Sarjetas/sarjetões, Bocas de lobo	Captação e armazenamento de água da chuva

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 57 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sede Municipal

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Centro	Sim, diária	Coleta pública com caminhão compactador	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	J. Outro (Outros: Coleta atende a demanda.)
Centro	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Queima de lixo, Resíduos descartados de forma inadequada, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Bairro Centro	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, eliminar lixões ou locais de descarte irregular
Centro	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo	Eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta
RUA DA LINHA	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Outro (Outros: NO TERRENO)	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta, implantar/melhorar os serviços de varrição
RUA DA LINHA	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta, implantar/melhorar os serviços de varrição
RUA NOVA	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Sim, Rejeitos (lixos advindos de banheiros) – queimado, enterrado, coletado etc.	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta, implantar/melhorar os serviços de varrição
RUA LINHA	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta, implantar/melhorar os serviços de varrição

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
CENTRO	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada, Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas)	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta, implantar/melhorar os serviços de varrição
RUA DA LINHA-CENTRO	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Outro (Outros: JOGA NA RUA)	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Catadores autônomos	Queima de lixo, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos), Resíduos descartados de forma inadequada	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta, implantar/melhorar os serviços de varrição
RUA DR. CLÓVIS DE BARROS	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Outro (Outros: NÃO HÁ PROBLEMA)	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, capacitar e proteger os profissionais da coleta
RUA MANOEL NUNES VIANA	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Regularidade da coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos
RUA DOUTOR CLOVIS BARRO	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, capacitar e proteger os profissionais da coleta
RUA DO PET	Sim, diária	Coleta com caminhão caçamba	Outro (Outros: LOGA NO LIXO)	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Queima de lixo	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, capacitar e proteger os profissionais da coleta

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
MANOEL NUNES	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Outro (Outros: NÃO SE APLICA)	Implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, implantar/melhorar os serviços de varrição, capacitar e proteger os profissionais da coleta

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

11.4 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO SERTÃOZINHO DE BAIXO

11.4.1 Abastecimento de Água

Os moradores informaram que o abastecimento de água é realizado por gravidade, a partir de uma nascente local, conhecida como “brejinho”. A água chega às residências com boa pressão e, atualmente, o fornecimento ocorre de forma contínua, sem registros de intermitência ou insuficiência de vazão.

Apesar da regularidade do abastecimento, foram relatados problemas relacionados à infraestrutura, especialmente quanto à frequência de rompimentos nas tubulações. Nesses casos, os reparos são realizados de forma relativamente ágil, geralmente no prazo de até um dia, com mobilização da própria comunidade.

Historicamente, o sistema já operou em regime de racionamento, com interrupções programadas para favorecer o acúmulo de água em pontos mais elevados. No entanto, essa estratégia não se mostrou eficaz e foi posteriormente descontinuada.

O principal ponto crítico refere-se à qualidade da água, uma vez que não há qualquer tipo de tratamento antes da distribuição. Em períodos chuvosos, a água apresenta maior turbidez, sendo descrita como “barrenta” pelos moradores. Em condições normais, é percebida como limpa, sem alterações significativas de cor, odor ou sabor. Ainda assim, parte da população opta por utilizar fontes alternativas para consumo humano, como cacimbas ou água engarrafada, evidenciando desconfiança quanto à segurança sanitária da água distribuída.

De modo geral, o sistema apresenta boa disponibilidade hídrica e pressão adequada, porém carece de melhorias no tratamento e na segurança da qualidade da água para consumo.

11.4.2 Esgotamento Sanitário

Os moradores relataram que, na prática, a maior parte do esgoto é disposta a céu aberto, enquanto apenas uma parcela das residências utiliza fossas. Quando existentes, essas fossas, em geral, não passam por manutenção ou limpeza periódica, sendo comum o seu abandono após o enchimento e a abertura de novas estruturas nas proximidades.

Adicionalmente, foram mencionados problemas recorrentes relacionados ao mau cheiro, bem como à presença de vetores, como mosquitos, ratos e baratas, evidenciando condições sanitárias inadequadas.

Atualmente, os efluentes são lançados diretamente no solo, seja por meio de fossas rudimentares ou por disposição a céu aberto. Durante o período chuvoso, o escoamento superficial contribui para o carreamento desses resíduos, promovendo sua chegada aos corpos hídricos da região.

Apesar desse cenário, os moradores informaram que a maior parte das residências possuem banheiro, inclusive aquelas situadas em áreas mais afastadas. De modo geral, observa-se um sistema de esgotamento sanitário precário, com predominância de soluções inadequadas e potencial de contaminação ambiental, evidenciando a necessidade de melhorias na infraestrutura sanitária local.

11.4.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

As estradas de acesso à localidade de Taquara e ao município de Colônia Leopoldina foram apontadas como áreas críticas, onde, durante períodos de chuva intensa, a lâmina d'água pode atingir até dois metros de altura, comprometendo significativamente a mobilidade. Além disso, moradores relataram a existência de trechos isolados em estradas rurais onde o tráfego de veículos se torna inviável devido ao acúmulo de lama espessa. O episódio mais recente de alagamento significativo ocorreu em julho de 2025.

No que se refere a deslizamentos de encostas, não há registros desse tipo de ocorrência na área habitada da comunidade. Contudo, foi mencionado um evento antigo em área de plantio de cana-de-açúcar, sem ponto de referência definido, onde houve movimentação de massa, sem causar danos a residências ou à população. Segundo os relatos, esse evento teria ocorrido nos anos de 2010 e 2017, períodos marcados por chuvas intensas.

Adicionalmente, os participantes destacaram que, em situações de chuvas intensas, algumas localidades ficam temporariamente isoladas, como o Sítio Serra da Farinha, onde o deslocamento passa a ser realizado exclusivamente a pé, em razão da impossibilidade de tráfego de veículos.

11.4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os moradores informaram que o serviço de coleta de resíduos sólidos ocorre, em geral, duas vezes por semana, normalmente às terças e sextas-feiras. Contudo, em períodos de chuva, pode haver redução na frequência, passando a ocorrer apenas uma vez por semana.

Para as áreas não atendidas pelo serviço regular de coleta, especialmente em domicílios mais dispersos e localizados em regiões não adensadas, foram relatadas práticas alternativas de

destinação dos resíduos. Nesses casos, em alguns sítios, os moradores realizam a queima ou o enterramento dos resíduos, a depender do tipo de material gerado.

De modo geral, não foram registradas reclamações quanto ao descarte inadequado de resíduos em terrenos baldios ou vias públicas, indicando relativa ausência de pontos críticos de disposição irregular nessas áreas.

11.4.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro 58, Quadro 59 e Quadro 60) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento do SM Sertãozinho de Baixo.

Quadro 58 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Baixo

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	Classificação da qualidade da água	Existência de hidrômetros	Cobrança pelo serviço	Considera o preço pago justo?	Existe tarifa social?	Frequência da água na rede	Classificação dos serviços prestados	Qual a forma de armazenamento da água de consumo?	A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?	Cuidados com a água utilizada para beber	Principais problemas referentes ao abastecimento
Maraial	Rede pública	Ruim	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Panelas ou garrafão plástico	Não	Consumo água engarrafada	Necessidade de buscar água em outro local, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)
Maraial	Outros	Ruim	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Não se aplica	Sim, Tenho e lavo em menos de 6 meses	Não se aplica	Necessidade de buscar água em outro local
Rua Laerte Nunes de Andrade	Rede pública	Ruim	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Não se aplica	Não	Consumo água engarrafada	Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Necessidade de buscar água em outro local
Praça Nossa Senhora da Conceição	Rede pública	Ruim	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Bom	Em tonéis ou baldes	Não	Filtro ou fervo	Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Rompimento frequente de tubulações, Necessidade de buscar água em outro local, Falta de energia
sertãozinho	Rede pública	Ruim	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e não lavo	Consumo água engarrafada	Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor)

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 59 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Baixo

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?	Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?	Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?	O que acontece quando chove?	Há algum impacto no seu cotidiano?	Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?	Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?
Maraial	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	Rede coletora pública	Não se aplica	Transbordamento de rio ou canal de drenagem, Formação de poças d'água (alagamento)	Outro (Outros: não há impactos)	Bocas de lobo	Nunca ouvi falar dessas soluções
Maraial	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	Não se aplica	Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Bocas de lobo	Nunca ouvi falar dessas soluções
Rua Laerte Nunes de Andrade	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Não se aplica	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem, Abertura de buracos nas ruas	Água invade as casas, Pessoas ficam desabrigadas	Sarjetas/sarjetões	Captação e armazenamento de água da chuva
Praça Nossa Senhora da Conceição	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Não se aplica	Formação de poças d'água (alagamento), Transbordamento de rio ou canal de drenagem, Deslizamento de encostas	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Sarjetas/sarjetões, Bocas de lobo, Galeria de drenagem pluvial, Canal	Nunca ouvi falar dessas soluções
sertãozinho	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Rede coletora pública de esgoto sanitário/drenagem	Rede coletora pública	Canal com presença de esgoto	Formação de poças d'água (alagamento)	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas	Bocas de lobo	Existência de áreas verdes

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 60 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Baixo

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Maraial	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta
Maraial	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Sim, outro	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Queima de lixo	Regularidade da coleta
Rua Laerte Nunes de Andrade	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Sim, Resíduos orgânicos – alimentação de animais, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis	Catadores autônomos	Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Regularidade da coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos
Praça Nossa Senhora da Conceição	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Outro (Outros: armazena em um balde e doa para produção de sabão)	Sim, Resíduos secos (plástico, papel, papelão, isopor etc.) – doação para catadores autônomos/cooperados de materiais recicláveis, Resíduos orgânicos – alimentação de animais	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo	Regularidade da coleta, Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, capacitar e proteger os profissionais da coleta
sertãozinho	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Resíduos descartados de forma inadequada	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

11.5 CONTRIBUIÇÕES DO EVENTO NO SETOR DE MOBILIZAÇÃO SERTÃOZINHO DE CIMA

11.5.1 Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água é estruturado a partir de uma nascente, com adução por gravidade até um reservatório central com capacidade aproximada de 26 m³, originalmente dimensionado para atender a menos residências. Atualmente, o sistema atende cerca de 26 domicílios, o que representa uma reservação média da ordem de 1.000 litros por residência.

Entretanto, a combinação de fatores como o subdimensionamento do reservatório, o envelhecimento da infraestrutura, a presença de tubulações com diâmetro reduzido, o crescimento da população atendida e as diferenças de cota ao longo da rede de distribuição resulta em problemas operacionais. Entre eles, destacam-se a intermitência no fornecimento, baixa pressão e desigualdade no acesso à água, levando parte dos moradores a instalar bombas particulares para garantir o enchimento de seus reservatórios.

Adicionalmente, em alguns trechos da rede, a tubulação encontra-se em cota inferior em relação às residências, o que dificulta a chegada da água, por gravidade, aos pontos mais elevados. O abastecimento também ocorre, em determinados casos, de forma intermitente, com abertura do sistema no período da manhã e fechamento à tarde ou à noite, ocasionando situações em que algumas residências permanecem dias sem fornecimento, a depender da localização na rede.

Embora parte da população considere a água adequada ao consumo, não há tratamento formal nem programa contínuo de monitoramento da qualidade da água, o que representa um potencial risco à saúde, especialmente em períodos chuvosos, quando há maior suscetibilidade à contaminação.

11.5.2 Esgotamento Sanitário

Os moradores relataram que a maioria das residências não dispõe de sistemas adequados de esgotamento sanitário, sendo comum o lançamento de esgoto a céu aberto, diretamente nos quintais ou terrenos, muitas vezes direcionado para áreas com vegetação, como bananeiras. Em alguns casos pontuais, há uso de fossas rudimentares, porém estas são utilizadas apenas para

acúmulo dos dejetos, enquanto as águas provenientes de banho e pias são descartadas diretamente no ambiente externo.

Moradores da Rua Nova informaram que o esgoto escoa superficialmente pela via, desaguando diretamente no rio, sem qualquer tipo de tratamento. Situação semelhante foi observada em outras vias, como a Rua do Cemitério e a própria Rua Nova (também conhecida como Rua do Cão ou Manoel Brasilino), onde há escoamento superficial de efluentes domésticos.

A população também destacou a presença recorrente de vetores, como mosquitos, ratos e baratas, associada à exposição constante de esgoto a céu aberto, agravando as condições sanitárias locais.

Ressalta-se ainda a existência de domicílios sem banheiro completo, especialmente na Rua do Cemitério, evidenciando uma lacuna significativa em termos de saneamento domiciliar básico. De modo geral, observa-se um cenário crítico, marcado pela ausência de infraestrutura adequada e pela necessidade urgente de implantação de soluções de esgotamento sanitário mais seguras e eficientes.

11.5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

O manejo das águas pluviais na comunidade ocorre predominantemente por escoamento superficial, acompanhando o relevo natural do terreno. A localidade não dispõe de sistema de drenagem urbana estruturado, como bocas de lobo, sarjetas ou galerias, contando apenas com trechos pontuais de pavimentação em paralelepípedo, os quais apresentam capacidade limitada de condução e dispersão das águas de chuva.

Nesse contexto, moradores relataram a ocorrência frequente de alagamentos em áreas como a Taquara, na estrada de acesso ao município de Colônia Leopoldina e na Rua do Cemitério. Nesses locais, eventos de chuva mais intensa resultam na formação de enxurradas concentradas, capazes de transportar sedimentos e provocar o acúmulo de água nas proximidades das residências, agravando as condições de mobilidade e habitabilidade.

11.5.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Quanto aos resíduos sólidos, o serviço de coleta regular atende prioritariamente às vias principais, com frequência de duas vezes por semana. No entanto, são observadas falhas pontuais na regularidade da coleta, o que acaba induzindo a adoção de práticas alternativas de destinação, como a queima e o enterramento de resíduos, sobretudo em áreas mais afastadas e sítios.

Também foram identificados pontos de disposição inadequada, com acúmulo de resíduos em calçadas e sarjetas, situação agravada pelo descarte em horários incompatíveis com a passagem do caminhão coletor. Parte da população adota a prática de acondicionar os resíduos apenas nos dias de coleta, enquanto outra parcela realiza o descarte de forma antecipada ou irregular, favorecendo a ação de animais, como cães e gatos, que espalham o lixo nas vias públicas.

A destinação final dos resíduos é realizada em aterro sanitário consorciado. Adicionalmente, foi relatado a ausência de associação ou cooperativa estruturada de catadores, bem como baixa adesão da população à separação de resíduos na fonte. Soma-se a isso a inexistência de pontos de entrega voluntária para resíduos sujeitos à logística reversa, evidenciando fragilidades na gestão integrada de resíduos sólidos na localidade.

11.5.5 Sistematização das contribuições

Os quadros abaixo (Quadro 61, Quadro 62 e Quadro 63) apresentam a sistematização das contribuições do Formulário denominado Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) obtidas durante o evento do SM Sertãozinho de Cima.

Quadro 61 – Contribuições sobre Abastecimento de água do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Cima

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	Classificação da qualidade da água	Existência de hidrômetros	Cobrança pelo serviço	Considera o preço pago justo?	Existe tarifa social?	Frequência da água na rede	Classificação dos serviços prestados	Qual a forma de armazenamento da água de consumo?	A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?	Cuidados com a água utilizada para beber	Principais problemas referentes ao abastecimento
Manoel Brasilino	Rede pública	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo em menos de 6 meses	Consumo diretamente da rede	Não se aplica
Rua Manoel Brasilino	Outros	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo em menos de 6 meses	Consumo diretamente da rede	Não se aplica
sertãozinho de cima	Outros (Outros: a água vem de uma cacimba)	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Bom	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo em menos de 6 meses	Consumo diretamente da rede	Rompimento frequente de tubulações
Rua Manoel Brasilino	Rede pública	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Sim. 2 a 3 vezes por semana	Ruim	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo a cada 6 meses	Não se aplica	Rompimento frequente de tubulações

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	Classificação da qualidade da água	Existência de hidrômetros	Cobrança pelo serviço	Considera o preço pago justo?	Existe tarifa social?	Frequência da água na rede	Classificação dos serviços prestados	Qual a forma de armazenamento da água de consumo?	A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?	Cuidados com a água utilizada para beber	Principais problemas referentes ao abastecimento
Sertãozinho	Rede pública	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Outro	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Sim, Tenho e lavo em menos de 6 meses	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento
rua nova	Poço coletivo	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Regular	Caixa d'água ou cisterna	Não	Consumo diretamente da rede	Rompimento frequente de tubulações
Manoel Brasilino	Rede pública	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Diária	Não se aplica	Caixa d'água ou cisterna	Não	Não se aplica	Intermitência no fornecimento, Qualidade da água ruim (cor, odor, sabor), Necessidade de buscar água em outro local, Falta de energia

Rua/Bairro/ Localidade	ABASTECIMENTO DE ÁGUA											
	Forma de abastecimento de água	**Classificação da qualidade da água**	**Existência de hidrômetros**	**Cobrança pelo serviço**	**Considera o preço pago justo?**	**Existe tarifa social?**	**Frequência da água na rede**	**Classificação dos serviços prestados**	**Qual a forma de armazenamento da água de consumo?**	**A água de beber é armazenada em reservatório? Qual a frequência de lavagem?**	**Cuidados com a água utilizada para beber**	**Principais problemas referentes ao abastecimento**
Rua do Cemitério	Rede pública	Boa	Não	Não	Não informado	Não informado	Outro (Outros: Dia sim, dia não)	Não se aplica	Não se aplica	Não	Consumo água engarrafada	Intermitência no fornecimento, Falta de energia, Necessidade de buscar água em outro local
Rua do Cemitério	Rede pública	Regular	Não	Não	Não informado	Não informado	Outro (Outros: tem rodízio de abastecimento de água, chegando a passar 4 dias para retornar água em uma residência.)	Não se aplica	Em tonéis ou baldes	Não	Consumo diretamente da rede	Intermitência no fornecimento, Falta de energia

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 62 – Contribuições sobre Esgotamento sanitário e Drenagem e manejo de águas pluviais do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Cima

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?	Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?	Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?	O que acontece quando chove?	Há algum impacto no seu cotidiano?	Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?	Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?
Manoel Brasilino	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto	Outro (Outros: Falta de água, os canos são arrastados pelas águas dos rios)	Outro	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva
Rua Manoel Brasilino	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto	Não acontece nenhum problema	Outro (Outros: As estradas ficam alagadas)	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
sertãozinho de cima	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto	Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: não há impacto fortes)	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
Rua Manoel Brasilino	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto	Transbordamento de rio ou canal de drenagem	Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções
Sertãozinho	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto	Formação de poças d'água (alagamento)	Outro	Outro	Nunca ouvi falar dessas soluções
rua nova	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto	Abertura de buracos nas ruas	Outro	Outro	Nunca ouvi falar dessas soluções
Manoel Brasilino	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto, mau cheiro constante	Não acontece nenhum problema	Outro (Outros: não se aplica)	Não há nenhuma infraestrutura	Nunca ouvi falar dessas soluções

Rua/Bairro/ Localidade	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAS			
	Existe banheiro em sua casa?	**Qual o destino dos dejetos (fezes e urina)?**	**Qual o destino das águas servidas (pia, chuveiro etc.)?**	**Quais problemas existem no seu domicílio ou no entorno?**	**O que acontece quando chove?**	**Há algum impacto no seu cotidiano?**	**Quais infraestruturas de drenagem existem onde você mora?**	**Tem conhecimento de soluções sustentáveis para chuva?**
Rua do Cemitério	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	Fossa rudimentar (buraco na terra)	A céu aberto na rua	Esgoto a céu aberto	Formação de poças d'água (alagamento)	Pessoas não conseguem sair de casa – ruas alagadas, Pessoas ficam doentes	Não há nenhuma infraestrutura	Existência de áreas verdes
Rua do Cemitério	Sim, completo (vaso, lavatório, chuveiro)	A céu aberto (rua, mato, vala)	A céu aberto no quintal	Esgoto a céu aberto	Abertura de buracos nas ruas	Outro (Outros: não há problemas)	Não há nenhuma infraestrutura	Captação e armazenamento de água da chuva, Existência de áreas verdes

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

Quadro 63 – Contribuições sobre Limpeza e manejo de resíduos sólidos do DRP no evento do setor de mobilização Sertãozinho de Cima

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado?**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material?**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Manoel Brasilino	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada	Resíduos descartados de forma inadequada	Realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado?**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material?**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Rua Manoel Brasilino	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias
sertãozinho de cima	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população	Regularidade da coleta
Rua Manoel Brasilino	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Outro	Não	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos)	Melhoria dos veículos e equipamentos de coleta
Sertãozinho	Sim, 2 a 3 vezes por semana	Coleta com caminhão caçamba	Outro	Não	Coleta seletiva realizada pela prefeitura ou empresa contratada	Resíduos descartados de forma inadequada	Implantar e ampliar a coleta seletiva
rua nova	Sim, Coleta irregular (sem dia certo)	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Sim, outro	Não conheço nenhuma iniciativa local nesse sentido	Outro	Regularidade da coleta

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado?**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material?**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Manoel Brasilino	Sim, Coleta irregular (sem dia certo)	Coleta com caminhão caçamba	Usado na produção de sabão	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Regularidade da coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado?**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material?**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Rua do Cemitério	Sim, Coleta irregular (sem dia certo)	Coleta com caminhão caçamba	Descartado na rede de esgoto	Não	Catadores autônomos	Resíduos descartados de forma inadequada, Queima de lixo, Existência de ponto de acúmulo de resíduos de construção civil (entulhos), Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas), Disposição dos resíduos em horário e/ou local inadequado pela população, Existência de ponto de acúmulo de resíduos volumosos (móveis e eletrodomésticos)	Regularidade da coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta

Rua/Bairro/ Localidade	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
	Existe coleta? Qual a frequência?	**Qual o destino do lixo produzido em sua casa?**	**Onde descarta o óleo de cozinha utilizado?**	**Você realiza separação dos resíduos? O que é feito com o material?**	**Você conhece alguma iniciativa local voltada para reaproveitamento/coleta seletiva de resíduos?**	**Quais os principais problemas com coleta e manejo de resíduos?**	**Em sua opinião, quais melhorias são mais urgentes no serviço de limpeza pública em sua comunidade?**
Rua do Cemitério	Sim, Coleta irregular (sem dia certo)	Coleta com caminhão caçamba	Outro (Outros: não utiliza óleo)	Não	Catadores autônomos	Proliferação de vetores de doenças (ratos, baratas)	Regularidade da coleta, implantar e ampliar a coleta seletiva, Disponibilização de lixeiras públicas e comunitárias, realizar campanhas educativas sobre descarte correto de resíduos, realizar oficinas socioeducativas para reaproveitamento de resíduos, eliminar lixões ou locais de descarte irregular, capacitar e proteger os profissionais da coleta

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

12 QUADRO RESUMO E ANALÍTICO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB

Com base no conteúdo mínimo do PMSB, estabelecido no art.19 da Lei n.o 11.445/2007, o município deverá elaborar o "diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas" (inciso I). Inspirado neste enunciado legal, o município deve preencher o quadro apresentado em seguida, como um resumo analítico do diagnóstico realizado.

O Quadro 64 apresenta uma divisão dos serviços do saneamento, os principais problemas diagnosticados, as principais causas dos problemas diagnosticados, bem como uma classificação dessas causas (Estrutural ou Estruturante).

As medidas estruturais são aquelas que correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas nas infraestruturas físicas em algum dos serviços de saneamento, surgem como necessidades para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e favorecer a proteção da população quanto a riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais.

As medidas estruturantes por sua vez, são aquelas que fornecem suporte técnico, político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, como ações de capacitação de programas de redução de perdas e desperdício de água, em todas as suas dimensões, quanto na melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.

Quadro 64 – Quadro Resumo do diagnóstico de Maraial – PE

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
Abastecimento de água	Indefinição de um ente da administração direta centralizada para o planejamento das ações de saneamento básico	Culturalmente as ações de abastecimento de água foram planejadas pelo prestador do serviço, ficando as demais funções distribuídas de forma difusa, principalmente atribuídas à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.	Estruturante
	Controle social inexistente do serviço de saneamento básico	Há uma baixa articulação no sentido de criar um órgão colegiado responsável por acompanhar e fiscalizar as ações do Poder Público Municipal na área de saneamento básico. Além disso, a ausência de definição clara sobre qual secretaria deve liderar o planejamento das ações nesse setor agrava ainda mais a situação.	Estruturante
	Baixa oferta hídrica	O município está inserido no semiárido brasileiro, com ocorrência de clima que é marcado pela baixa precipitação anual, contribuindo para existência de rios intermitentes.	Estruturante
	Sustentabilidade econômico-financeira do serviço comprometida	Os dados do SNIS indicam grandes oscilações, entre equilíbrio e desequilíbrio entre as receitas e despesas dos serviços de abastecimento de água.	Estruturante
	Inexistência de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados pela Gestão Municipal e por associações	Não existe nenhuma forma de cobrança nos sistemas de abastecimento de água que tem apoio da Gestão municipal.	Estruturante
	Inconformidades no monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano	No monitoramento da qualidade da água nos pontos do sistema de distribuição da COMPESA, algumas amostras apresentaram resultados fora dos limites estabelecidos pelo Ministério da Saúde para cor e turbidez, indicando que o processo de clarificação pode não estar adequado.	Estrutural

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
	Falta de atuação da Vigilância Sanitária Municipal no monitoramento da qualidade da água destinada ao consumo humano na área rural	A Vigilância Sanitária Municipal não faz acompanhamento nas soluções alternativas de abastecimento de água da área rural.	Estrutural
	Inexistência de dados do serviço prestado diretamente pela gestão municipal e por associações por meio dos sistemas simplificados	A inexistência de macro e micromedidores nos sistemas simplificados das localidades impede que se tenha um quantitativo dos volumes captado, produzido e consumido nos sistemas.	Estruturante
	Falta de tratamento da água nas soluções alternativas	A água captada em soluções alternativas de abastecimento e distribuída para consumo humano não é submetida a um processo regular de tratamento.	Estrutural
	Fornecimento de água bruta para a população da sede	Água bruta, adquirida de uma nascente particular, é misturada à água tratada já no reservatório, e posteriormente distribuída à população da sede.	Estrutural
Esgotamento sanitário	Ausência de um sistema completo de esgotamento sanitário.	A inexistência de uma infraestrutura completa de esgotamento sanitário em Maraial é resultado da falta de políticas públicas adequadas que garantam a execução de obras estruturantes. A falta de um planejamento específico e a inexistência de uma gestão dedicada ao esgotamento sanitário comprometem a efetividade do sistema.	Estrutural e estruturante
	Inexistência de banheiros e práticas alternativas para as necessidades básicas.	É uma consequência direta da ausência de políticas públicas efetivas para garantir o acesso a condições sanitárias adequadas, assim como também da ausência de articulação com outras políticas públicas (de habitação, e regulação e fiscalização do serviço, por exemplo).	Estruturante
	Sustentabilidade econômico-financeira comprometida.	A ausência de uma política tarifária, aliada à falta de planejamento orçamentário e financeiro, compromete a sustentabilidade do serviço a longo prazo.	Estruturante

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
	Interferência de esgoto e águas pluviais.	Falta de estruturas separadas para recebimento das águas residuais e pouco planejamento adequado e a ausência de fiscalização e gestão eficaz da infraestrutura de drenagem e esgoto.	Estrutural e estruturante
	Fossas rudimentares e lançamento de esgoto bruto no meio ambiente.	Ausência de infraestruturas adequadas como, por exemplo, estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto e soluções individuais adequadas como, fossas verdes, sépticas, entre outras.	Estrutural
Drenagem e Manejo de águas pluviais	Danos materiais à infraestrutura: pavimentação, esgotamento sanitário, microdrenagem etc.	A ausência de um sistema adequado de drenagem de águas pluviais em Maraial–PE constitui a principal causa dos danos materiais observados na infraestrutura urbana. A captação e o escoamento ineficientes das águas pluviais fazem com que o fluxo superficial ocorra diretamente sobre a pavimentação, intensificando o desgaste do revestimento ao longo do tempo. Esse problema é agravado pela insuficiência de dispositivos de drenagem superficial, possíveis falhas funcionais e falta de manutenção adequada, os quais não conseguem absorver ou conduzir corretamente as vazões geradas durante os eventos de chuva. Como consequência, ocorrem processos de erosão localizada e comprometimento estrutural do pavimento nas áreas adjacentes, evidenciando a deficiência do sistema de microdrenagem urbana.	Estrutural
	Alagamento ou acumulação de águas pluviais com ou sem esgoto nas vias públicas urbanas.	Os alagamentos e a acumulação de águas pluviais nas vias públicas urbanas de Maraial decorrem, principalmente, da insuficiência e inadequação da infraestrutura de drenagem superficial existente. Mesmo nos trechos onde há dispositivos pontuais, como bocas de lobo, estes se mostram incapazes de conduzir os volumes precipitados durante eventos de chuvas mais intensas, resultando em transbordamentos e formação de áreas alagadas. A situação é agravada pela proximidade com o rio Pirangi, cujo aumento do nível d'água em períodos chuvosos reduz a eficiência do escoamento superficial e favorece o represamento das águas nas vias adjacentes.	Estrutural

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
		Adicionalmente, verifica-se o uso compartilhado de estruturas de drenagem para a condução de esgoto doméstico, decorrente de ligações inadequadas, o que contribui para a contaminação das águas acumuladas e compromete ainda mais a capacidade hidráulica do sistema. Esses fatores refletem falhas no dimensionamento, na integração e na gestão do sistema de drenagem urbana, evidenciando a necessidade de reavaliação da capacidade hidráulica e de adoção de medidas integradas de manejo das águas pluviais em áreas sujeitas a inundações.	
	Danos a estradas vicinais, devido a erosão pluvial ou alagamentos, impedindo ou dificultando o deslocamento de pessoas e veículos.	Os danos observados nas estradas vicinais do município estão associados à ausência de infraestrutura adequada para o manejo das águas pluviais nas áreas rurais. Em períodos de chuvas mais intensas, a inexistência ou insuficiência de dispositivos de captação, condução e escoamento superficial favorece o acúmulo de água sobre as vias e o carreamento da camada superficial do solo, intensificando processos erosivos. Esses processos resultam na deterioração progressiva do leito das estradas, comprometendo a trafegabilidade e dificultando o deslocamento de pessoas e veículos, especialmente o acesso a serviços essenciais.	Estrutural
	Descarte de efluentes e resíduos sólidos em corpos hídricos ou infraestruturas de drenagem.	O descarte de efluentes em corpos hídricos e em infraestruturas de drenagem em Maraial–PE decorre, principalmente, da utilização indevida do sistema de microdrenagem urbana como receptor de esgoto doméstico, por meio de ligações prediais irregulares e clandestinas, em desacordo com o princípio do sistema separador absoluto. Soma-se a isso o lançamento direto de efluentes não tratados a partir de residências situadas às margens do riacho Pirangi e de canais de drenagem improvisados, bem como a disposição recorrente de resíduos sólidos nas margens e no entorno imediato do leito, evidenciando falhas na coleta, destinação final e fiscalização dessas áreas. Esse conjunto de fatores descaracteriza a função ambiental e hidráulica dos corpos hídricos, transformando-os em vetores de transporte de esgoto *in natura* e agravando processos de obstrução, assoreamento e degradação ambiental.	Estrutural e estruturante

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
	Ocupação inadequada próxima a canais de drenagem.	A ocupação inadequada próxima a canais de drenagem em Maraial está associada, principalmente, à ausência de instrumentos efetivos de planejamento urbano e de diretrizes claras de uso e ocupação do solo, o que permitiu a consolidação de moradias em fundos de vale, margens de cursos d'água e áreas naturalmente suscetíveis a inundações, erosão marginal e instabilidade do terreno. Somam-se a isso a implantação de edificações com estruturas precárias, cortes em encostas, exposição do solo e inexistência de obras adequadas de contenção e drenagem superficial, fatores que favorecem o escoamento concentrado das águas pluviais e ampliam os riscos hidrológicos e geotécnicos, especialmente em períodos chuvosos.	Estruturante
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Ausência de incentivos e políticas municipais para fortalecimento da gestão integrada de resíduos, como apoio a associações de catadores, estímulo a iniciativas de triagem e reciclagem, entre outros	O município não desenvolve ações de apoio a associações de catadores, nem oferece estímulos para iniciativas de triagem, reciclagem, compostagem ou fortalecimento da coleta seletiva, o que limita o avanço de soluções sustentáveis e a valorização dos resíduos	Estruturante
	Áreas não atendidas pelo serviço de coleta e limpeza urbana e disposição inadequada dos resíduos	Somente a área urbana do município de Maraial – PE recebe os serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana. Por esse motivo, na zona rural é comum que os moradores queimem os resíduos em suas propriedades ou os descartes irregularmente em áreas abertas, o que contribui para poluição atmosférica, proliferação de vetores e degradação ambiental	Estruturante
	Veículo inadequado para a coleta de resíduos sólidos	O município não possui caminhões compactadores e realiza a coleta com caminhões caçamba, o que aumenta o volume dos resíduos e favorece sua dispersão durante o trajeto, prejudicando a limpeza urbana e elevando riscos ambientais.	Estruturante
	Condições de segurança das pessoas nos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana	Os funcionários do serviço de coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana não utilizam os EPIs, colocando em risco sua segurança	Estrutural
	Insustentabilidade econômico-financeira	Não é cobrada taxa específica para a prestação do serviço de limpeza urbana.	Estruturante

Serviço/ Área	Problemas diagnosticados	Causas dos problemas diagnosticados	Classificação das causas (Estrutural e/ou estruturante)
	Inexistência de leis e normas municipais para gerenciamento de resíduos sólidos	Não há registros de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos plenamente estruturado e implementado, o que dificulta o planejamento e a priorização das ações necessárias	Estrutural
	Carência de fiscalização e de orientações técnicas aos pequenos geradores, bem como a falta de pontos de entrega voluntária ou unidades de recebimento para resíduos específicos (entulho, volumosos, recicláveis).	O conjunto dessas limitações reforça a necessidade de melhorias estruturais, institucionais e operacionais para que Maraial alcance um sistema de gestão de resíduos sólidos mais eficiente, ambientalmente adequado e alinhado às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.	Estrutural
	Inexistência de lixeiras e contêineres para acondicionamento temporário dos resíduos	De acordo com informações da Administração Municipal de Maraial as lixeiras foram implantadas e posteriormente destruídas pela população.	Estrutural
	Ações incipientes de Educação Ambiental voltadas para o descarte adequado dos resíduos	Em visita técnica foram encontrados diversos terrenos baldios com resíduos, disposição inadequada e disposição dos resíduos fora do horário de coleta.	Estruturante
Os 04 Serviços integrados	Inexistência de integração entre os componentes	Os serviços são prestados por entes diferentes e não se conversam em busca de uma melhor prestação dos serviços.	Estruturante

Fonte: PMSB de Maraial – PE/PLANSANEAR/UNIVASF (2025).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Zona da Mata de PE sofre com violência dos conflitos agrários. **Agência Brasil, 2023**. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/direitos-humanos/noticia/2023-09/zona-da-mata-de-pe-sofre-com-violencia-dos-conflitos-agrarios?utm_source. Acesso em: 29 nov. 2025.

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (CPRH). **Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água das Bacias Hidrográficas do Estado de Pernambuco: 2020-2022**. Recife: CPRH, 2024. Disponível em: https://www.cprh.pe.gov.br. Acesso em: 30 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. **Atlas Água.** Disponível em: https: //portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730. Acesso em: 13 jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Atlas Brasil de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/atlas/atlas-brasil. Acesso em: 17 jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZjA1ZjQwZWUtYmRkYS00YjM0LWFhMjItMTMyOTQ0NDljNGQyIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9. Acesso em: 13 jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Caderno de Recursos Hídricos. Disponível em: https://arquivos.ana.gov.br/planejamento/planos/pnrh/VF%20DisponibilidadeDemanda.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Catálogo de Metadados da ANA. Brasília, DF, 2003. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/0574947a-2c5b-48d2-96a4-b07c4702bbab. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Catálogo de Metadados da ANA. Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Comitês de Bacia Hidrográfica. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh/comites-de-bacia-hidrografica/comites-estaduais/se. Acesso em: 18 jul. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Impacto da mudança climática nos recursos hídricos do Brasil. Brasília: ANA, 2024. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/106209. Acesso em: 21 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Manual de Usos Consultivos no Brasil. 2ª ed. 2024. Disponível em: https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf/view. Acesso em: 18 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Massas d'Água: Reservatórios e Trechos de Massas d'Água no Brasil. Brasília, DF, 2007. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/7d054e5a-8cc9-403c-9f1a-085fd933610c. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Normativos Publicados pela Ana para o Saneamento Básico. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/Normativos-publicados-pela-ANA. Acesso em: 05 abr. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Outorgas emitidas. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/outorga/outorgas-emitidas. Acesso em: 8 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Resolução n.º 707, de 21de dezembro de 2004. Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências. Disponível em: https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-ANA/2004/Resolucao-ANA-707.pdf. Acesso em: 02 abr. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA. Segurança Hídrica. Maraial — PE. Disponível em: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZDFhZDQ2YTUtOTIyZC00MDlmLWJmNGEtODdhODRjZDBlMzVmIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9. Acesso em: 25 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO — ANA; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Base de Dados da Divisão Hidrográfica Nacional – DHN250: Divisão Hidrográfica Nacional em escala 1:250 000 [dados vetoriais]. Versão 2021. Brasília: ANA/IBGE, 2021. Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/069c1166b81c4ec1b234b57025ff3927_3. Acesso em: 8 mai. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA); AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Resolução Conjunta ANA/APAC-PE nº 55, de 6 de agosto de 2018**. Dispõe sobre condições de uso dos recursos hídricos nos reservatórios Bitury e Belo Jardim, localizados na bacia hidrográfica do rio Ipojuca, no Estado de Pernambuco. Brasília/Recife: ANA/APAC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2018/55. Acesso em: 25 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Atlas Brasil de Recursos Hídricos**. Brasília: ANA, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/atlas/atlas-brasil. Acesso em: 17 jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Catálogo de Metadados da ANA**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/7ac42372-3605-44a4-bae4-4dee7af1a2f8. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Catálogo de Metadados da ANA**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/home. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Comitês de Bacia Hidrográfica**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh/comites-de-bacia-hidrografica/comites-estaduais/se. Acesso em: 18 jul. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Impacto da mudança climática nos recursos hídricos do Brasil**. Brasília: ANA, 2024. 96 p. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/acervo/detalhe/106209. Acesso em: 21 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil**. Brasília: ANA, 2019. 75 p. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/c239a66f-6b41-4b7e-9790-86dbf817cd41/attachments/ANA_Manual_de_Usos_Consuntivos_da_Agua_no_Brasil.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Massas d'Água: Reservatórios e Trechos de Massas d'Água no Brasil**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/7d054e5a-8cc9-403c-9f1a-085fd933610c. Acesso em: 1 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Outorgas emitidas.** Brasília, DF, **2025**. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/outorga/outorgas-emitidas. Acesso em: 8 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Resolução ANA nº 236/2024**. Regulamenta os procedimentos para a regularização, revisão e suspensão de outorgas de uso de recursos hídricos. Brasília, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/236. Acesso em: 26 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Resolução ANA nº 1.938/2017**. Estabelece os procedimentos e critérios para a solicitação e concessão de outorgas para captação, derivação e interferências em corpos d'água de domínio da União. Brasília, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2017/1938. Acesso em: 26 nov. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). **Metadados**: ANADEM. Brasília, DF, [2010]. Disponível em

https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/5fd2b554-8576-4f14-b387-96036c69a08b. Acesso em: 01 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens – SNISB.** Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/ana/pt-br/panorama-das-aguas/barragens/cadastro-de-barragens. Acesso em: 8 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Uso da Água por Município - 2020 - Vazão Retirada (m³/s).** Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/cd6baae8f24846778c6ddd5503b0ebbd_18/about. Acesso em: 20 out. 2025. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). Uso da Água por Município - 2020 - Vazão Retirada (m³/s). Disponível em: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/cd6baae8f24846778c6ddd5503b0ebbd_18/about. Acesso em: 20 out. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **ANM divulga dados de Produção Mineral por Município.** Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/anm-divulga-dados-de-producao-mineral-por-municipio. Acesso em: 7 ago. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA — ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º 222, de 28 de março de 2018. Dispõe sobre o regulamento para a gestão dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, n.º 60, p. 70, 29 mar. 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA — APAC. Acumulado de chuvas/precipitação. Recife, PE, [s.d.]. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/sobre-meteorologia/113-sobre-meteorologia/502-acumulado-de-precipitacao. Acesso em: 7 ago. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA — APAC. Diagnóstico da qualidade de águas dos reservatórios de Pernambuco – Anos 2021/2022. Recife, PE, 2023. Acesso em: 17 set. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Acumulado de chuvas/precipitação.** Recife, PE, [s.d.]. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/sobre-meteorologia/113-sobre-meteorologia/502-acumulado-de-precipitacao. Acesso em: 7 ago. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Bacia do Rio Una**. Recife, s.d. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-una/173-bacias-hidrograficas-rio-una/209-bacia-do-rio-una. Acesso em: 29 nov. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Una**. Recife, [s.d.]. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/comite-de-bacia-rio-una/154-comite-de-bacia-rio-una/231-comite-do-rio-una. Acesso em: 29 nov. 2025.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Diagnóstico da qualidade de água dos reservatórios de Pernambuco – anos 2021/2022**. Recife: APAC, mar. 2023.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Plano hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Una e dos grupos de bacias litorâneas GL4 e GL5: Tomo I – Diagnóstico.** Volume 1. Recife: APAC, 2020. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/images/media/1649790716_TOMO%20I%20-%20VOL.%201%20-%20Diagnostico.pdf. Acesso em: **29 jan. 2026**.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). **Resolução nº 02/2021, de 16 de abril de 2021**. Normatiza as Tipologias de Serviço, Interferência e Finalidade de Uso relacionados com a regularização de uso dos recursos hídricos para emissão de outorga e dá outras providências. Recife: APAC, 2021. Disponível em: https://www.apac.pe.gov.br/images/media/1669919785_Resolucao%2002_2021_Tipologias%20outorga%20-%2013183375%20-%20GOVPE.pdf. Acesso em: 25 nov. 2025.

AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO DISTRITO FEDERAL — ADASA. Manual de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do Distrito Federal. 2ª. ed. Brasília, DF; UNESCO, 2023. Disponível em: https://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/drenagem_urbana/regula%C3%A7%C3%A3o/Manual_de_drenagem_e_manejo_de_aguas_urbanas/Manual%20Drenagem%

AGÊNCIA REGULADORA DE PERNAMBUCO (ARPE). **Resolução nº 085, de 8 de outubro de 2013.** Aprova a classificação das unidades consumidoras de água e esgoto e estabelece diretrizes para a prestação dos serviços públicos. Art. 79: "Para efeito desta Resolução, os imóveis serão classificados e cadastrados discriminando as economias, de acordo com a natureza de suas ocupações, nas seguintes categorias." Diário Oficial de Pernambuco, Recife, 8 out. 2013. Disponível em: https://www.arpe.pe.gov.br. Acesso em: 07 out. 2025.

AGÊNCIA REGULADORA DE PERNAMBUCO (ARPE). **Resolução nº 289, de 26 de março de 2025.** Aprova a estrutura tarifária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados pela COMPESA. Diário Oficial de Pernambuco, Recife, 26 mar. 2025. Disponível em: https://www.arpe.pe.gov.br. Acesso em: 07 out. 2025.

ALMEIDA, S. B. S.; OLIVEIRA, P. de J.; SOUZA, A. M. N. de; SOUZA, I. L. L. de. A relação entre a falta de saneamento básico, o aumento das doenças infecciosas e dos gastos públicos: revisão sistemática de literatura. **Brazilian Journal of Health Review,** v. 7, n. 2, p. 01-16, 2024. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/68014. Acesso em: 10 sep. 2025.

AMORIM, Alcides Leite de; RIBEIRO, Márcia Maria Rios; BRAGA, Cybelle Frazão Costa. Conflitos em bacias hidrográficas compartilhadas: o caso da bacia do rio Piranhas-Açu/PB-RN. Rbrh, v. 21, n. 1, p. 36-45, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 12.218**: projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: ABNT, maio. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.844: instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, dezembro 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12.209: projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, maio 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12.217: projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: ABNT, julho 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12.218: projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro: ABNT, maio 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9.649: projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT, maio 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.849:2010: projeto de sistema de reuso direto de água não potável em edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17.076:2024: projeto de sistema de esgotamento sanitário de menor porte. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ATLAS BRASIL. Consulta. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/consulta. Acesso em: 12 set. 2025.

ATLAS BRASIL. Datapedia em Maraial – PE. 2013. Disponível em: https://datapedia.info. Acesso em: 18 jul. 2025.

ATLAS BRASIL. **Desenvolvimento Humano**: IDHM. [S. l.], 2021. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha. Acesso em: 5 set. 2025.

ATLAS DIGITAL DE DESASTRES NO BRASIL. Disponível em: https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/downloads.xhtml#. Acesso em: 5 set. 2025.

AZUA, S. et al. Spatial Multi-Criteria Analysis for Mapping of Flood Vulnerable Areas in Fagge Local Government Area of Kano State, Nigeria. FUTY Journal of the Environment, v. 13, n. 1, p. 23-32, 2019.

BACIGALUPO, R. Cemitérios: fontes potenciais de impactos ambientais. **História, Natureza e Espaço - Revista Eletrônica do Grupo de Pesquisa NIESBF**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 05, 2012. DOI: 10.12957/hne.2012.4461. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/niesbf/article/view/4461. Acesso em: 12 ago. 2025.

BARROS, R. T. V. Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos. Belo Horizonte. Editoria Tessitura, 2012.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacias hidrográficas e qualidade ambiental. *In*: GUERRA, A. J. T.; VITTE, A. C. (org.). **Reflexões sobre geografia física no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 153-188.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, [2024]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ Constituiçao.htm. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. Conselho das Cidades. **Resolução Recomendada nº 75, de 2 de julho de 2009**. Recomenda ao Ministério das Cidades a divulgação entre os entes federados de orientações sobre a aplicação da Política de Saneamento Básico e sobre o conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico. Brasília, DF, 2009. Disponível em: https://www.nossasaopaulo.org.br/wp-content/uploads/2010/02/Resolucao_ConCidades_75.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237.Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 abr. 2003. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=355. Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 368, de 28 de março de 2006. Altera dispositivos da Resolução CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 29 mar. 2006. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=479.Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 402, de 17 de novembro de 2008. Altera os artigos 11 e 12 da Resolução CONAMA nº 335, de 3 de abril de 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 nov. 2008. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=571. Acesso em: 13 mar. 2026

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA n.º 430/2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, DF: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&view=processo&id=1835. Acesso em: 1 set. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e

dá outras providências. Brasília, DF: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 11 ago. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 335, de 3 de abril de 2003.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Brasília, DF, 2003. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=355. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?id=237&option=com_sisconama&task=arquivo.download. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 12 nov. 2008, p. 93. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?id=573&option=com_sisconama&task=arquivo.download. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2024]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituiçao.htm. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. Decreto n.º 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 13 abr. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-

BRASIL**. Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 144, n.º 13, p. 2, 18, jan. 2007.

BRASIL. **Decreto n.º 8.211, de 21 de março de 2014.** Altera o Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 151, n.º 56, p. 6, 24 mar. 2014.

BRASIL. **Decreto nº 10.430, de 20 de julho de 2020**. Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico. Brasília, DF: Presidência da República, 20 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10430.htm. Acesso em:

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 12 jan. 2022. Disponível em: https://more.ufsc.br/legislacao/inserir_legislacao. Acesso em: 7 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022**. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF: Presidência da República, 13 abr. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.043%2C%20DE%2013,Plano%20Nacional%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos. Acesso em: 22 fev. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.467, de 5 de abril de 2023**. Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e a alteração do Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, e do Decreto nº 10.430, de 20 de julho de 2020. Brasília, DF: Presidência da República, 5 abr. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11467.htm. Acesso em: 21 jun. 2025

BRASIL. **Decreto nº 11.598, de 12 de julho de 2023. Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização. Brasília, DF: Presidência da República, 12 jul. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11598.htm. Acesso em: 2 maio 2025

BRASIL. **Decreto nº 11.599, de 12 de julho de 2023**. Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026/2020, e sobre a alocação de recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União; revoga o Decreto nº 11.467/2023. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jul. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/d11599.htm. Acesso em: 26 set. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, DF: Presidência da República, 17 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, DF: Presidência da República, 17 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 21 jun. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: 07 ago. 2025

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 21 jun. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm. Acesso em: 07 ago. 2025.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Termo de Referência para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB)**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/estrutura/funasa/arquivos/termo-de-referencia-pmsb.pdf. Acesso em: 21 ago. 2025.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico.** Brasília: Funasa, 2018. 187 p. ISBN 978-85-7346-056-8. Disponível em: https://repositorio.funasa.gov.br/handle/123456789/473. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades**: Município de Maraial PE. Rio de Janeiro, RJ, 2024. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120?tipo=grafico. Acesso em: 4 set. 2025.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 10 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 3 maio 2025.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, atualizada pela Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico (...). Diário Oficial da União. Brasília, DF, 8 jan. 2007; retificado em 11 jan. 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 5 mar. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 146, n.º 128, p. 2, 8, jul. 2009.

BRASIL. Lei n.º 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. Lei n.º 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico (...). Brasília, DF, 15 jul. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 07 ago. 2025.

BRASIL. Lei n.º 6.766/79, de 19 de dezembro. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, DF: Presidência da República [1979]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766.htm. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL**. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 10 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 3 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 6 abr. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL**. Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005**. Institui o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS; autoriza a criação do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS; e dá outras providências. Diário Oficial da União*:* seção 1, Brasília, DF, 17 jun. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11124.htm. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL**. Lei nº 11.977, de 06 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 06 abr. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm. Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL**. Lei nº 11.977, de 07 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei no 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória no 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 07 jul. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11977.htm. Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL**. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 9 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.651/2012, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006, revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 12.862, de 17 de setembro de 2013**. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. Brasília, DF: Presidência da República, 17 set. 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/l12862.htm. Acesso em: 25 jun. 2025

BRASIL. **Lei nº 14.026/2020, de 14 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.898, de 13 de junho de 2024**. Institui diretrizes para a Tarifa Social de Água e Esgoto em âmbito nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 13 jun. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14898.htm. Acesso em: 22 fev. 2025.

BRASIL. **Lei nº 15.012, de 4 de novembro de 2024**. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para conferir publicidade a documentos referentes à regulação e à fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, e para instituir como direito da população o acesso a relatórios periódicos sobre o nível dos reservatórios de água para abastecimento público e a outros dados relativos à segurança hídrica. Brasília, DF: Presidência da República, 4 nov. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l15012.htm. Acesso em: 4 nov. 2024.

BRASIL. **Lei Nº 6.766/79, de 19 de dezembro**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, DF: Presidência da República [1979]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6766.htm. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL**. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 set. 1981.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 19 set. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 19 jan. 2025.

BRASIL**. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de

março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF: Presidência da República, 8 jan. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 15 fev. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.605/1998, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1998]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999**. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 26 jan. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9782.htm. Acesso em: 3 mar. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 27 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 28 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2000]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).** Brasília, DF, 2025. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02. Acesso em: 4 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde — DATASUS. Brasília, DF, 2025. Disponível em: http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02. Acesso em: 4 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)**. Manual de saneamento**. 5.ed. Brasília, DF: Funasa, 2019. 545 p.: il. ISBN 978-85-7346-060-5. Disponível em: https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detalhe/91837?returnUrl=/sophia_web/Home/Index&guid=1705104006424. Acesso em: 19 de jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS n.º 888, de 4 de maio de 2021. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 5 maio 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 14 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.135, de 25 de setembro de 2013**. Estabelece diretrizes para o processo de planejamento no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União, Brasília, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2135_25_09_2013.html. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades — MCID. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS: série histórica de dados dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Brasília: SNSA, 2023. Disponível em: https://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/#. Acesso em: 27 maio 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades — MCID. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa. Acesso em: 4 jun. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades (MCID). **Guia para o mapeamento e caracterização de assentamentos precários**. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. 82 p. ISBN 978-85-7958-015-4. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/publicacoes/arquivos/arquivos/mapeamento_ass_precarios.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades (MCID). **Política Nacional de Habitação**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação, 2004. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/arquivos/arquivos-snh/pnh/2004-politica-nacional-habitacao.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS:** orientações gerais. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação, 2008. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/arquivos/arquivos-snh/plhis/orientacoes_gerais_plhis.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Habitação (PNH)**. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação, 2004. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/arquivos/arquivos-snh/pnh/2004-politica-nacional-habitacao.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa Minha Casa, Minha Vida – dados abertos OGU (subsidiado), base 202503**. Brasília, 2025. Arquivo CSV: *dados_abertos_ogu_202503.csv*. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-minha-casa-minha-vida/arquivos/dados_abertos_ogu_202503.csv. Acesso em: **7 set. 2025**.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Enxurrada. Disponível em https://www.gov.br/cemaden/pt-br/paginas/ameacas-naturais/enxurrada#:~:text=A%20enxurrada%20pode%20ser%20identificada,de%20relevo%20acidentado%20%5Bi%5D. Acesso em 27 jan 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima — MMA. Sobre o SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Disponível em: https://sinir.gov.br/informacoes/sobre/. Acesso em: 4 jun. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA). **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)**: relatório de unidades de conservação parametrizado.

Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://cnuc.mma.gov.br/relatorio_ucs. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Apoio ao CONAMA e ao SISNAMA. **Conheça o SISNAMA**. [s. d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/secex/dsisnama/conheca_o_sisnama. Acesso em: 16 jul. 2025.

BRASIL. **Portal da Transparência**. Consulta de Convênios e Acordos para o Município de Maraial – PE. Disponível em: https://www.portaldatransparencia.gov.br. Acesso em: 25 out. 2025.

BRASIL. Portal da Transparência. **Consulta de Convênios e Acordos.** Disponível em: https://portaldatransparencia.gov.br/convenios/consulta?paginacaoSimples=true&tamanhoPagina=&offset=&direcaoOrdenacao=asc&palavraChave=MARAIAL-PE&uf=PE&colunasSelecionadas=linkDetalhamento%2CnumeroConvenio%2Cuf%2CmunicipioConvenente%2Csituacao%2CtipoTransferencia%2Cobjetivo%2CorgaoSuperior%2Corgao%2Cconcedente%2Cconvenente%2CdataInicioVigencia%2CdataFimVigencia%2CdataPublicacao%2CvalorLiberado%2CvalorCelebrado. Acesso em: 12 ago. 2025.

BRASIL. Programa Cisternas. Disponível em: https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/programa-cisternas. Acesso em: 25 jul. 2025.

BRASIL. Serviços e Informações do Brasil. **Consultar e regularizar pendências no Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS).** 2024. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/servicos/consultar-e-regularizar-pendencias-no-sistema-nacional-de-habitacao-de-interesse-social-snhis. Acesso em: 23 jul. 2025.

BRASIL. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos —SNIRH. Metadados: ANADEM. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/5fd2b554-8576-4f14-b387-96036c69a08b. Acesso em: 01 set. 2025.

BRASIL. **Tesouro Transparente**. Transferências Constitucionais para o Município de Maraial – PE. Disponível em: https://www.tesourotransparente.gov.br. Acesso em: 25 out. 2025.

BUCCI, M. P. D. **Direito administrativo e políticas públicas**. São Paulo: Saraiva, 2002.

CARDOSO, A. A estação e o túnel de Maraial**. Projeto Memória Ferroviária de Pernambuco**, 6 jan. 2012. Disponível em: https://memoriaferroviariadepe.blogspot.com/2012/01/estacao-e-o-tunel-de-maraial.html. Acesso em: 29 nov. 2025.

CARVALHO, M. A. R. de; MIRANDA, J. H. de; DUARTE, S. N.; CARVALHO, L. C. C. de. Escoamento superficial na interação: cobertura vegetal e práticas de controle de erosão. **Engenharia Agrícola**, v. 32, n. 6, p. 1116-1125, nov/dez. 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/eagri/a/6sFR74sRNcMb3fFKHG9nGrP/?lang=pt. Acesso em: 16 jul. 2025.

CENTRO DE MONITORAMENTO DO TEMPO E DO CLIMA DE MATO GROSSO DO SUL (CEMTEC). **Escala Modificada de Beaufort: intensidade do vento.** Porto Alegre, RS, [s.d.]. Disponível em: https://www.cemtec.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/ESCALA-MODIFICADA-DE-BEAUFORT-INTENSIDADE-DO-VENTO-2.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo**: 2006. São Paulo: CETESB, 2007. Disponível em: https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/items/b255590f-b630-4e97-be97-fba7e61f4c49/full. Acesso em: 12 ago. 2025.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. Tabela de Consumos Potenciais. Disponível em: https://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/informacoes-tecnicas/projeto-hidrossanitario/tabela_consumos_potenciais_2010.pdf. Acesso em: 16 mar. 2025.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CRH-PE). **Resolução CRH nº 06, de 6 de dezembro de 2022**. Regulamenta a outorga do direito de uso para captação de água subterrânea e dá outras providências. Recife: CRH, 2022. Disponível em: https://www.srhs.pe.gov.br/images/CRH/0_LISTA%20GERAL%20das%20Resolues-CRH_at%20Junho-2025.pdf. Acesso em: 25 nov. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE — CONAMA. Resolução n.º 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 136, p. 95–96, 17 jul. 2002. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2002/res_conama_307_2002_residuos_construcao_civil.pdf. Acesso em: 01 abr. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE — CONAMA. Resolução n.º 357, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 15 mar. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE — CONAMA. Resolução n.º 396, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=545. Acesso em: 01 ago. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE — CONAMA. Resolução n.º 404, de 11 de novembro de 2008. Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=573. Acesso em: 19 de jul. de 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE — CONAMA. Resolução n.º 430/2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a

Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=114770. Acesso em: 19 de jul. de 2025.

CONSÓRCIO DE MUNICÍPIOS DO AGRESTE E MATA SUL DO ESTADO DO PERNAMBUCO (COMAGSUL). **Reinauguração do aterro sanitário da COMAGSUL, Altinho/PE.** Disponível em https://www.comagsul.pe.gov.br/noticias/208/reinauguracao-do-aterro-sanitario-do-comagsul-altinho-pe, acesso em março de 2025

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Maraial, estado de Pernambuco.** Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Manoel Julio da Trindade G. Galvão, Simeones Neri Pereira, Jorge Luiz Fortunato de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

CPTNE2. **Conflitos fundiários em Maraial e a ameaça às comunidades rurais**. Comissão Pastoral da Terra - NE2, 2020. Disponível em: https://www.cptne2.org.br/noticias/noticias-por-estado/pernambuco/5546-paz-e-terra-para-a-mata-sul-de-pernambuco-entenda-os-conflitos-agrarios-que-assolam-a-regiao. Acesso em: 29 nov. 2025.

ECONODATA. **Econodata:** plataforma de dados econômicos e Big Data. 2025. Disponível em: https://www.econodata.com.br/. Acesso em: 2 set. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Argissolo Vermelho - Amarelo. Embrapa Solos, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/caracteristicas-do-territorio/recursos-naturais/solos/argissolos-vermelho-amarelos. Acesso em: 11 nov. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Descrição de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na Caatinga**. Brasília, DF: EMBRAPA/Conservation International do Brasil [s.d.]. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18306/1/Caatinga.pdf. Acesso em: 27 nov. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/744327/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos. Acesso em: 21 ago. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (Embrapa). **Unidades de Conservação**. Arquivo Shapefile. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/bdcc1d0d-9240-4df9-bed9-08f62156e5e7. Acesso em: 17 jul. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Concessionária de Energia Elétrica, abrangência e qualidade do atendimento– Estado de Pernambuco – ano-base 2025**. Brasília, DF, 2025. Dados abertos. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/consumo-de-energia-eletrica. Acesso em: 5 set. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Quantidade de consumidores e consumo de energia elétrica por classe – Estado de Pernambuco – ano-base 2024**. Rio de

Janeiro, RJ, 2024. Dados abertos. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/consumo-de-energia-eletrica. Acesso em: 5 set. 2025.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 617-623, 2004. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rarv/a/xvKqFW9ZKmtm7q4YYK4zmWs/. Acesso em: 1 ago. 2025.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Certificação Quilombola**. Abril, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/palmares/pt-br/departamentos/protecao-preservacao-e-articulacao/certificacao-quilombola. Acesso em: 22 jul. 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS. *Fundação Nacional dos Povos Indígenas*. Disponível em: https://www.gov.br/funai/pt-br?utm_source. Acesso em: 02 set. 2025.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Museu da vida**: Bioma Mata Atlântica. Disponível em: https://www.invivo.fiocruz.br/biodiversidade/bioma-mata-atlantica/. Acesso em: 07 de julho de 2025.

G1. Após nova enchente, moradores ficam isolados em Palmares. 2010. Disponível em: https://g1.globo.com/brasil/noticia/2010/06/apos-nova-enchente-moradores-ficam-isolados-em-palmares.html. Acesso em: nov. 2025.

G1 Caruaru & Região. Chuva deixa estragos em Maraial. 2019. Disponível em: https://g1.globo.com/pe/caruaru-regiao/videos-ab-tv-1-edicao/video/chuva-deixa-estragos-em-maraial-5913272.ghtml. Acesso em: fev. 2026.

GERBER, D.; PERTILLE, C. T.; VIEIRA, F. S.; CORRÊA, B. J. S.; SOUZA, C. F. **Caracterização morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí – Santa Catarina**. Acta Biológica Catarinense, v. 5, n. 1, p. 72-83, 2018. Disponível em: http://periodicos.univille.br/index.php/ABC/article/view/446/. Acesso em: 19 ago. 2025.

GLOBOPLAY. Chuvas em Maraial — reportagem veiculada em 2017. 2017. Disponível em: https://globoplay.globo.com/v/5913272/. Acesso em: nov. 2025.

GLOBOPLAY. Enchentes em Maraial — imagens e cobertura jornalística. 2022. Disponível em: https://globoplay.globo.com/v/10734707/. Acesso em: nov. 2025.

GOOGLE. **Google Earth**. Versão Pro. [S.l.]: Google, 2025. Disponível em: https://earth.google.com/. Acesso em: 1 set. 2025.

GUERRA, A. J. T. Geomorfologia e Planejamento ambiental–conceitos e aplicações. **Revista de Geografia,** Recife, v. 35, n. 4, p. 269-287, 2018.

https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094003/sistema-brasileiro-

IBGE – BIBLIOTECA. **Maraial (PE) - História do Município**. Rio de Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=34447&view=detalhes. Acesso em: 29 nov. 2025.

IBGE EDUCA. **Biomas brasileiros**. Rio de Janeiro, RJ, [s.d.]. Disponível em: https://educa.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19635&catid=2850. Acesso em: 11 ago. 2025.

IFPE. IFPE Caruaru amplia coleta de resíduos eletrônicos. 2025. Disponível em: https://portal.ifpe.edu.br/caruaru/noticias/ifpe-caruaru-amplia-coleta-de-residuos-eletronicos/. Acesso em: 03 dez. 2025.

INFOSANBAS. **Maraial – PE**. Infosanbas.org.br, [s.d]. Disponível em: https://infosanbas.org.br/municipio/maraial-pe/. Acesso em: 26 nov. 2025.

INPEV. Unidades de Recebimento – Sistema Campo Limpo. Disponível em: https://site-simu.inpev.org.br/logistica-reversa/unidades-recebimento/. Acesso em: 03 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Panorama Censo 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/panorama/. Acesso em: 3 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Cidades: Município de Maraial, PE. Rio de Janeiro, RJ, 2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/sao-joao.html. Acesso em: 4 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. Tabela n.º 185: População residente, por sexo e grupo de idade. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/185 . Acesso em: 13 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. Tabela n.º 202: População residente, por sexo e situação do domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/202. Acesso em: 4 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. Tabela n.º 1473: Domicílios particulares permanentes e moradores em domicílios particulares permanentes por situação, sexo e classes de rendimento nominal mensal da pessoa responsável pelo domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1473. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. Tabela n.º 3222: Domicílios particulares permanentes, por existência de compartilhamento da responsabilidade pelo domicílio e a situação do domicílio, segundo o sexo da pessoa responsável pelo domicílio e as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3222. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. Tabela n.º 6579: Estimativas de população. Rio de

Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 28 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. Tabela n.º 9923: População residente, por situação do domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/9923. Acesso em: 4 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA — IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática — SIDRA. Tabela n.º 6579: Estimativas de população. Rio de Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 28 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)**. Banco de Dados e Informações Ambientais (BDiA)**: Maraial – PE. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://bdiaweb.ibge.gov.br. Acesso em: 10 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2022**. Rio de Janeiro, RJ, 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/apps/pgi/#/mapa/. Acesso em: 1 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados**. Rio de Janeiro, RJ, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/maraial.html. Acesso em: 01 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Clima**. Rio de Janeiro, RJ, 2002. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15817-clima.html?=&t=downloads. Acesso em: 1 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Divisão territorial do Brasil**. Catálogo da Biblioteca IBGE. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?id=34457&view=detalhes. Acesso em: 28 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Escolaridade das populações rurais. Rio de Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 28 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de geomorfologia**: aplicação ao mapeamento da geodiversidade do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.
Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv43609.pdf
Acesso em: 17 jun. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira:** sistema fitogeográfico, inventário das formações Palmares is e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas: procedimentos para mapeamentos. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil: 2018–2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. *E-book*. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/monitoramento_cobertura_uso_terra/v1/pdf/ebook_monitoramentoCUTdoBrasil2018_2020.pdf. Acesso em: 16 jul. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Nível educacional da população por faixa etária**. Rio de Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 28 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Panorama do Censo Demográfico 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama. Acesso em: 4 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 202:** População residente, por sexo e situação do domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/202. Acesso em: 4 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 9923:** População residente, por situação do domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/9923. Acesso em: 4 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 185:** População residente, por sexo e grupo de idade. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/185 . Acesso em: 13 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela nº 1473:** Domicílios particulares permanentes e moradores em domicílios particulares permanentes por situação, sexo e classes de rendimento nominal mensal da pessoa responsável pelo domicílio. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1473. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela nº 3222**: Domicílios particulares permanentes, por existência de compartilhamento da responsabilidade pelo domicílio e a situação do domicílio, segundo o sexo da pessoa responsável pelo domicílio e as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3222. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**. Tabela nº 1385:** Pessoas de 10 anos ou mais de idade, responsáveis pelos domicílios particulares, por cor ou raça, segundo o sexo e as classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1385. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 6579:** Estimativas de população. Rio de Janeiro, RJ, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579. Acesso em: 28 ago. 2025.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Tabela 6752**: Índice de pavimentação. Rio de Janeiro, RJ, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6752. Acesso em: 3 set. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Prioridade conservação Caatinga**. Arquivo Shapefile. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/a31f79c5-ec63-4de7-a413-a40fab1d9e2b. Acesso em: 15 jul. 2025.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). **Unidades nos Biomas**: Mata Atlântica. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica. Acesso em: 07 de julho de 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas Brasileiras. Repositório IPEA, 2017. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/acervo/biblioteca. Acesso em: 10 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**. Portal INEP, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar. Acesso em: 3 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da Educação Básica**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://anonymousdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Portal. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo Escolar**: Microdados do Censo Escolar da Educação Básica. Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/microdados/censo-escolar. Acesso em: 14 ago. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Censo da Educação Básica**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://anonymousdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Portal. Acesso em: 14 ago. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA — INMET. Catálogo de estações automáticas. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/paginas/catalogoaut. Acesso em: 1 set. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA — INMET. Glossário de Informações. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/glossario/glossario. Acesso em: 10 abr. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA — INMET. Normais climatológicas do Brasil. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/normais. Acesso em: 10 abr. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). **Catálogo de estações automáticas**. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/paginas/catalogoaut. Acesso em: 1 set. 2025.

JUŠKO, V.; SEDMÁK, R.; KÚDELA, P. Siltation of small water reservoir under climate change: a case study from forested mountain landscape of Western Carpathians, Slovakia. **Water**, v. 14, n. 17, p. 2606, 2022.

KEMERICH, P. D. da C.; BIANCHINI, D. C.; FANK, J. C.; BORBA, W. F. de; WEBER, D. P.; UCKER, F. E. A questão ambiental envolvendo os cemitérios no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, *[S. l.]*, v. 13, n. 4, p. 3777–3785, 2014. DOI: 10.5902/2236130814506. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14506. Acesso em: 10 set. 2025.

KORAH, P. I.; LOPEZ, F. M. J. Mapping Flood Vulnerable Areas in Quetzaltenango, Guatemala Using GIS. Journal of Environment and Earth Science, v. 5, n. 6, p. 132-144, 2015.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. 2004. 235 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Org.). Ecologia e conservação da Caatinga. **Editora Universitária UFPE**, 2003. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/arquivos-biomas/5_livro_ecologia_e_conservao_da_caatinga_203.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

LIMA, M. M. *et al*. Chagas disease and housing improvement in northeastern Brazil: a cross-sectional survey. **Parasitology Research**, v. 114, n. 5, p. 1687-1692, 2015.

LOPES, B.; AMARAL, J. N.; CALDAS, R. W. **Políticas públicas:** conceitos e práticas. Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. Disponível em: https://biblioteca.unisced.edu.mz/bitstream/123456789/1788/1/CALDAS-Politicas%20publicas%20conceitos%20e%20praticas.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

LOPES, M. O.; SOARES, T. C. M. Saneamento básico e saúde pública: desafios e impactos no controle de doenças vetoriais no Rio Grande do Norte. **Revista Científica Evoluir**, v. 1, n. 1, p. 72–86, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.14562875. Disponível em: https://revistaevoluir.com.br/index.php/re/article/download/14/6/39. Acesso em: 12 ago. 2025.

LOURENCE, R.; TODD, R.; FAIL JUNIOR, J.; HENDRICKSON JUNIOR, O.; LEONARD, R.; ASMUSSEN, L. Riparian forests as nutrient filters in agricultural watersheds. **BioScience,** Athens, v.34, n.6, p. 374-77, 1984. Disponível em: https://academic.oup.com/bioscience/article-abstract/34/6/374/232150?login=false. Acesso em: 1 ago. 2025.

LOURENÇO et al. (2015). Metodologia para seleção de áreas aptas a instalação de aterros sanitários consorciados utilizando SIG. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/304198956. Acesso em: 05 set. 25.

MACHADO, S. S. ANÁLISE AMBIENTAL DOS CEMITÉRIOS: UM DESAFIO ATUAL PARA A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **Revista de Ciências Humanas**, *[S. l.]*, v. 1, n. 6, 2018. Disponível em: https://periodicos.ufv.br/RCH/article/view/3577. Acesso em: 10 ago. 2025.

MACIEL, C. A. A.; BARBOSA, D. T. **Conceitos fundamentais da Geografia:** paisagem. GeoGraphia, Niterói, v. 23, n. 50, p. 1–21, 2021.

MAPBIOMAS. **Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD)**. Collection 9, Version 2. setembro de 2024. Disponível em: https://mapbiomas.org/en/download-of-atbds. Acesso em: 10 set. 2025.

MAPBIOMAS. **Projeto MapBiomas** – Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil. MapBiomas, [s.d.]. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/. Acesso em: 10 set. 2025.

MARAIAL (Município). **Lei Municipal nº 2.207, de 13 de dezembro de 2021.** Institui o Plano Plurianual do Município de Maraial para o período de 2022 a 2025 e dá outras. Maraial. Prefeiitura Municipal, 2021.

MARAIAL (Município). **Lei Municipal nº 2.290, de 17 de dezembro de 2024.** Estima a Receita e fixa a Despesa do município para o exercício financeiro de 2025. Maraial: Prefeitura Municipal, 2024.

MARAIAL (PE). **Decreto n. 82/2025**. 2025. Disponível em: https://transparencia.maraial.pe.gov.br/uploads/5268/1/atos-oficiais/2025/decretos/1747744943_decreto-82025.pdf. Acesso em: 12 dez. 2025.

MARAIAL (PE). **História do Município**. Prefeitura Municipal de Maraial. Maraial, PE, 2025. Disponível em: https://maraial.pe.gov.br/historia-do-municipio/. Acesso em: 29 nov. 2025.

MARAIAL (PE). Portal da Transparência — Atos Oficiais: Decretos. Disponível em: https://transparencia.maraial.pe.gov.br/app/pe/maraial/1/atos-oficiais-item-suspenso?do_search=1&tipo_ato_oficial=33. Acesso em: 12 dez. 2025.

MARAIAL (PE). Prefeitura Municipal de Maraial. Secretaria Municipal de Saúde. **Plano Municipal de Saúde 2022–2025.** Maraial: Secretaria Municipal de Saúde, 2022.

MARAIAL (PE). Prefeitura Municipal de Maraial. Secretaria Municipal de Saúde. **Plano Municipal de Saúde 2018-2021.** Maraial: Secretaria Municipal de Saúde, 2018.

MARAIAL. **Lei Muncipal n° 1077, de novembro de 2005.** Institui o Código Tributário do Município de Maraial. Disponível em: https://transparencia.maraial.pe.gov.br/app/pe/maraial/1/atos-oficiais-item-suspenso?do_search=1&tipo_ato_oficial=14. Acesso em: 04 nov 2025.

MARAIAL. **Lei Municipal n° 2009, de 02 de junho de 2009.** Dispõe sobre a alteração da Lei Muncipal n° 1064 de 28 de janeiro de 2005, que cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências. Maraial: Prefeitura Municipal de Maraial, 2009.

MARAIAL. **Lei Municipal n° 2032, de 01 de junho de 2010.** Institui o Código de Posturas do Município e dá outras providências. Maraial: Prefeitura Municipal de Maraial, 2010.

MARAIAL. **Lei Municipal n° 2.225, de 31 de janeiro de 2023**. Dispõe sobre a estrutura administrativa dos cargos comissionados do Poder Executivo e entidades da administração direta, compreendendo a composição, competência, atribuições e remunerações dos seus agentes, dispõe sobre a estruturação organizacional, cria, modifica e extingue entidades, órgãos e cargos, e dá outras providências. Maraial: Prefeitura Municipal de Maraial, 2023.

MARAIAL. **Lei Orgânica de Maraia, de 27 de dezembro de 2022.** Institui a Lei Orgânica de Maraial e dá outras providências. . Maraial: Prefeitura Municipal de Maraial, 2022.

MELO, F. J. da S. et al. Análise do saneamento básico e saúde pública na cidade de Pombal, Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, p. 74-78, 2017.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MIDR). **Atlas Digital de Desastres no Brasil**. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://atlasdigital.mdr.gov.br/paginas/graficos.xhtml. Acesso em: 7 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MIDR). **Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)**. [s. d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/cnrh/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos. Acesso em: 23 jul. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Arboviroses**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/arboviroses. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Biblioteca Virtual em Saúde. **Dicas em Saúde**: Leptospirose. Brasília, DF, 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/leptospirose/. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças diarreicas agudas (DDA)**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dda. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Febre amarela**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/f/febre-amarela. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Malária**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/m/malaria. Acesso em: 22 ago. 2025.

MINISTÉRIO DAS CIDADES — MCID. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento -SINISA. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/sinisa-1. Acesso em: 10 set. 2025.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCID). **Guia para o Mapeamento e Caracterização de Assentamentos Precários**. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. 82 p. ISBN 978-85-7958-015-4. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/publicacoes/arquivos/arquivos/mapeamento_ass_precarios.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.** Brasília: Ministério das Cidades, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis. Acesso em: 6 nov. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). **Biomas**: Mata Atlântica. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/biomas/mata-atlantica. Acesso em: 07 de julho de 2025

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). **Povos e Comunidades tradicionais**. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/povos-e-comunidades-tradicionais. Acesso em: 22 fev. 2025.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. 2012. Disponível em: https://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2018/10/ManualPlanosResSolidos_.pdf. Acesso em: 25 mar. 2025.

MINISTÉRIO DOS DIREITOS HUMANOS E DA CIDADANIA (MDHC). **Boletim Bolsa Família e Cadastro Único.** Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/bolsa_familia/gest%C3%A3o%20do%20programa/Boletins%20-%20senarc/Boletim_Bolsa%20Fam%C3%ADlia%20Cadastro%20Unico%20N%20%2065_NOVEMBRO.pdf. Acesso em: 5 set. 2025.

MORETTI, R. S. *et al.* **Aspectos específicos do planejamento e da política pública de saneamento nos pequenos municípios.** Brasília: ONDAS, 2021.

MOURA, C. A. (2013). AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA A ENCHENTES DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA (SP). **Revista De Geografia**, 30(2), 123–138. Disponível em https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229012.

MUNICÍPIO DE MARAIAL (PE). **Portal Oficial da Prefeitura Municipal de Maraial – PE**. Disponível em: https://maraial.pe.gov.br/. Acesso em: 12 dez. 2025.

MUNICÍPIO DE MARAIAL (PE). **Secretaria Municipal de Saúde**. Disponível em: https://maraial.pe.gov.br/secretario/secretaria-municipal-de-saude/. Acesso em: 12 dez. 2025.

MUSEU VIRTUAL DE MARAIAL. **MUSEU virtual De Maraial [página no Facebook]**. Facebook, 2021. Disponível em: https://www.facebook.com/100063488623420/. Acesso em: 29 nov. 2025.

NARDINI, R. C. et al. Análise morfométrica e simulação das áreas de preservação permanente de uma microbacia hidrográfica. **Irriga**, v. 18, n. 4, p. 687-699, 2013. Disponível em: https://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/669.

OKUMURA, A. T. R.; SILVA, A. G. da; SILVA, N. R. S. da; LOPES, E. R. Do N.; BIFANO, R. B. A.; QUILENATO, R. V. Determinação da Qualidade da Água de um Rio Tropical sob a perspectiva do Uso do Solo e Cobertura Vegetal. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 1835–1850, 2020. DOI: 10.26848/rbgf.v13.4.p1835-1850. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/243982. Acesso em: 16 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas**. Assembleia Geral da ONU, Resolução A/RES/61/295, 13 set. 2007. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Declara%C3%A7%C3%A3o_da_ONU_sobre_direitos_dos_povos_ind%C3%ADgenas. Acesso em: 11 set. 2025.

OUMA, Y. O.; TATEISHI, R. Urban Flood Vulnerability and Risk Mapping Using Integrated Multi-Parametric AHP and GIS: Methodological Overview and Case Study Assessment. Water, v. 6, n. 6, p. 1515-1545, 2014.

PE EM FOCO. Imagens mostram parte da destruição após a diminuição das águas do Rio Pirangi, em Maraial. 2022. Disponível em: https://www.facebook.com/PEemFoco/videos/maraial-imagens-mostram-parte-da-destrui%C3%A7%C3%A3o-ap%C3%B3s-a-diminui%C3%A7%C3%A3o-das-%C3%A1guas-do-rio-p/2782599768553548/. Acesso em: nov. 2025.

PEAL, A.; CHENSE, K.; MULUMBA, R. **Reducing vandalism of water and sanitation infrastructure**: experience from Zambia's Copperbelt. Topic Brief TB#013. London: Water & Sanitation for the Urban Poor (WSUP), maio 2014. Disponível em: https://www.wsup.com/knowledge/reducing-vandalism-of-water-and-sanitation-infrastructure-experience-from-zambias-copperbelt/. Acesso em: 11 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos – PIRS Estado De Pernambuco: Agrupamento 2.** [s.l.: s.n.], [s.d.]. Disponível em: https://drive.expresso.pe.gov.br/s/ghzgJ81dhS5SXUO. Acesso em: 20 fev. 2026.

PERNAMBUCO. **Constituição do Estado de Pernambuco, de 05 de outubro de 1989**. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=12&numero=1989&complemento=0&ano=1989&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Constituição do Estado de Pernambuco.** Recife: Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco, 1989. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=225&tipo=. Acesso em: 6 nov. 2025.

PERNAMBUCO. **Decreto regulamentador nº 30.200, de 09 de fevereiro de 2007**. Regulamenta a Lei Estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003, e alterações, aprova a estrutura organizacional da Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado

de Pernambuco - ARPE, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=18284&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei complementar nº 455, de 13 de julho de 2021.** Institui as Microrregiões de Água e Esgoto do Sertão e da RMR Pajeú e respectivas estruturas de governança. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=56009&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei estadual nº 11.427, de17 de janeiro de 1997**. Dispõe sobre a conservação e a proteção das águas subterrâneas no Estado de Pernambuco e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=1601&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei estadual nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001.** Altera e consolida as disposições da Lei nº 11.742, de 14 de janeiro de 2000, que cria a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=5496&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO**. Lei estadual nº 12.524, de 30 de dezembro de 2003**. Altera e consolida as disposições da Lei nº 12.126, de 12 de dezembro de 2001, que cria a Agência de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Estado de Pernambuco - ARPE, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4347&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei Estadual nº 6.307, de 29 de julho de 1971**. Autoriza o Poder Executivo a constituir a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=1047&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO**. Lei nº 12.008, de 1º de junho de 2006.** Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4817&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO**. Lei nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4223&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 13.361, de 13 de dezembro de 2008**. Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental do Estado de Pernambuco - TFAPE, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=1110&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 13.614, de 4 de novembro de 2008**. Consolida e revisa as normas disciplinadoras do Conselho Estadual de Meio Ambiente de Pernambuco - CONSEMA/PE. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=1078&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 13.787, de 8 de junho de 2009**. Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza – SEUC, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4321&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Modifica a Lei nº 13.487, de 1º de julho de 2008, e alterações, que cria as gratificações que indica, no âmbito da Secretaria de Defesa Social, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=4598&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO**. Lei nº 14.028, de 26 de março de 2010**. Cria a Agência Pernambucana de Águas e Clima – APAC, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=608&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.090, de 17 de junho de 2013**. Institui a Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas de Pernambuco, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=3490&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=7020&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2013**. Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=5682&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 15.809, de 17 de maio de 2016**. Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e o Fundo Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=22738&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 16.688, de 6 de novembro de 2019**. Institui a Política de Educação Ambiental de Pernambuco – PEAPE. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=47993&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 17.134, de 18 de dezembro de 2019**. Disciplina o Fundo Estadual do Meio Ambiente de Pernambuco - FEMA-PE. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=53791&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. **Lei nº 18.139, de 18 de janeiro de 2023**. Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Poder Executivo do Estado de Pernambuco. Disponível em: https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=71174&tipo=. Acesso em: 30 set. 2025.

PERNAMBUCO. Secretaria de Recursos Hídricos e Saneamento. **Manual Operativo do Programa de Saneamento Rural de Pernambuco - MOP PROSAR.PE. Recife: SRHS**; COMPESA, 2025. Disponível em: https://srhs.pe.gov.br/images/programas_e_acoes/prosar/P180430%20-%20MOP%20PROSAR.PE%20-%2015.08%20-%20VF.pdf. Acesso em: 9 mar. 2026.

PLANO REGIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO. Bacias Hidrográficas do Rio Ipojuca e do Rio Capibaribe. Produto 4. Volume 1. COMPESA. 2020.

PREFEITURA DE CARUARU. Central de Sustentabilidade será instalada para descarte de resíduos sólidos e eletrônicos. 2025. Disponível em: https://portalgr1.com.br/noticia/12071/caruaru-central-de-sustentabilidade-sera-instalada-para-descarte-de-residuos-solidos-e-eletronicos-da-populacao-nesta-quinta-feira-21-. Acesso em: 03 dez. 2025.

PREFEITURA DE MARAIAL (PE). Estrutura Organizacional do Município de Maraial. Disponível em: https://transparencia.maraial.pe.gov.br/app/pe/maraial/1/estrutura-organizacional. Acesso em: nov. 2025.

PREFEITURA DE MARAIAL (PE). História de Maraial. 2025. Disponível em: https://www.maraial.pe.leg.br/historia.php? . Acesso em: 19 nov. 2025.

PREFEITURA DE MARAIAL (PE). Lei Municipal nº 2.032, de 04 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a organização administrativa do município e dá outras providências. Maraial: Prefeitura Municipal, 2017a.

PREFEITURA DE MARAIAL (PE). Lei Municipal nº 2.225, de 2017. Dispõe sobre normas gerais da administração pública municipal e suas competências. Maraial: Prefeitura Municipal, 2017b.

PREFEITURA DE MARAIAL (PE). Lei Orgânica do Município de Maraial. 2024. Disponível em: https://transparencia.maraial.pe.gov.br/uploads/5268/1/atos-oficiais/2022/lei-organica-municipal/1722434617_lei-orgnica-maraial-27.12.2022.pdf. Acesso em: nov. 2025.

PREFEITURA DE MARAIAL (PE). Portal da Transparência. Disponível em: https://transparencia.maraial.pe.gov.br/app/pe/maraial/1. Acesso em: 08 nov. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Conselho Municipal de Habitação (CMH).** São Paulo, SP, 2025. Disponível em: https://prefeitura.sp.gov.br/web/habitacao/w/participacao_social/conselhos_e_orgaos_colegiados/cmh/180546. Acesso em: 23 jul. 2025

PRSB-RMR-Pajeú. Plano Regional de Saneamento Básico da Microrregião RMR-Pajeú. Relatório de Insumos para a Elaboração de Planos Regionais de Saneamento Básico. Volume 3-Apendice 3, 2024

RACISMO AMBIENTAL. **Nova ameaça causa tensão em comunidade em Maraial - PE**. Racismo Ambiental, 2020. Disponível em: https://racismoambiental.net.br/2020/11/30/familias-de-batateiras-em-maraial-pe-denunciam-novas-investidas-de-empresa-contra-suas-posses/?utm_source. Acesso em: 29 nov. 2025.

RAMALHO, M. F. de J. L. A fragilidade ambiental do Nordeste brasileiro: o clima semiárido e as imprevisões das grandes estiagens. **Sociedade e Território**, Natal, v. 25, n. 2, p. 104–115, jul./dez. 2013. Edição especial. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/3629. Acesso em: 11 ago. 2025.

RECICLANIP. Coleta no Brasil – Pontos de Coleta. Disponível em: https://www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil/?uf=PE. Acesso em: 02 dez. 2025.RECICLANIP. Pontos de coleta no Brasil. Pernambuco. Disponível em: https://www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/coleta-no-brasil/?uf=PE#. Acesso em: 2 dez. 2025.

REIS, F. A. G. V.; KUHN, C. E. S.; FIGUEIRA, R. M.; VIERO, A. P. **A geologia na construção e desenvolvimento sustentável do Brasil**. 1. ed. São Paulo, SP CPRM, 2019.

RINCÓN, D.; KHAN, U. T.; ARMENAKIS, C. Flood Risk Mapping Using GIS and Multi-Criteria Analysis: A Greater Toronto Area Case Study. Geosciences, v. 8, n. 8, p. 275, 2018.

RUGGERI JÚNIOR, H. C.; SOUZA, S. B. S. e. **Tecnologias sociais de saneamento rural**. Universidade Federal de Goiás [s.d.]. Disponível em: https://publica.ciar.ufg.br/ebooks/saneamento-e-saude-ambiental/modulos/5_modulo_saneamento/02-4.html?utm_source. Acesso em: 11 ago. 2025.

SÁ, I. B. *et al*. **Mapeamento da cobertura vegetal e uso das terras do Bioma Caatinga**. In: ICID+18 – 2ª Conferência Internacional: Clima, Sustentabilidade e Desenvolvimento em Regiões Semiáridas, 2010, Fortaleza. Anais [...]. Fortaleza: Embrapa Semiárido, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272711084. Acesso em: 26 jun. 2025.

SABÓIA, M. A. M.; SOUZA FILHO, F. A.; ARAÚJO JÚNIOR, L. M.; SILVEIRA, C. S. **Estratégia robusta para a gestão de drenagem urbana em cenário de mudança do clima**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil: Recursos Hídricos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SANTOS, C. A. G. *et al*. Influência do tipo da cobertura vegetal sobre a erosão no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 92-96, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/6fV7qYVY9FGz2m7LnM2yTR/?lang=pt. Acesso em: 10 set. 2025.

SANTOS, C. L. **Análise da suscetibilidade a ocorrência de enchentes e inundações na bacia do rio Jaguaribe.** 2016. Dissertação (mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/18687. Acesso em: 30 de jul. 2025.

SANTOS, H. G. dos *et al*. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. rev. e ampl**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1094002/sistema-brasileiro-de-classificacao-de-solos. Acesso em: 10 set. 2025.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E DE SANEAMENTO – SRHS. **Plano Regional de Saneamento Básico: Microrregião de Água e Esgoto RMR – Pajeú.** Recife: SRHS, 2024. Disponível em: https://www.arpe.pe.gov.br/saneamento2/planos-de-saneamento-basico. Acesso em: 6 nov. 2025.

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), Ministério das Cidades. Diagnóstico

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diagnóstico temático serviços de água e esgoto**. Brasil, DF: SINISA, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2023.pdf. Acesso em: 19 de jul. 2025.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Projeto Cadastro de Fonte de Abastecimento de Água Subterrânea – Pernambuco. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/bitstream/doc/16626/1/Rel_S%C3%A3o%20Jo%C3%A3o.pdf. 10 nov. 2025.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Mapa de domínios/subdomínios hidrogeológicos do Brasil.** Brasília, DF: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2007. Escala 1:15.000.000. Disponível em: https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/10323. Acesso em: 13 ago. 2025**.**

SILVA, M. V. C. da; CRISPIM, A. B. **Geologia Geral**. Fortaleza EdUECE, 2019.

SILVA, R. A. da; BARBOSA, J. R. de A. As arboviroses e o saneamento básico: uma análise dos casos de dengue, chikungunya e zíca em Natal/RN. **Sociedade e Território**, v. 32, n. 1, p. 9–29, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/21165. Acesso em: 22 ago. 2025.

SISTEMA CAMPO LIMPO. Unidades de recebimento — Logística Reversa. Disponível em: https://www.sistemacampolimpo.org.br/logistica-reversa/unidades-recebimento/ . Acesso em: 02 dez. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO — SINISA. Painel de Indicadores. 2024. Disponível em: https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/. Acesso em: 25 jun. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO. Resíduos Sólidos. Planilha de Informações e Indicadores. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/resultados-sinisa. Acesso em: 10 nov. 2025.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO — SINISA. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Diagnóstico temático serviços de água e esgoto. Brasil, DF: SINISA, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AE_SNIS_2023.pdf. Acesso em: 19 de jul. 2025.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Painel de Informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Brasília: Ministério das Cidades, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel. Acesso em: 6 nov. 2025.

SOUSA, T. C. M. de. **Um estudo de carga ambiental global da diarreia em crianças no Brasil**: atribuível ao saneamento inadequado. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/24555. Acesso em: 22 ago. 2025.

SOUZA, M. L. de. **ABC do Desenvolvimento Urbano**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

SOUZA, M. L. de. **O desafio metropolitano**: um estudo sobre a problemática socioespacial nas metrópoles brasileiras. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

SOUZA, R. M.; SILVA, M. do S. F. da (org.). **Conservação ambiental e planejamento territorial:** desafios da gestão e da participação social. 1. ed. Porto Alegre, RS: Redes Editora, p. 206, 2013.

TAMBOSI, L. R.; VIDAL, M. M.; FERRAZ, S. F. de B.; METZGER, J. P. Funções eco-hidrológicas das Palmares s nativas e o Código Palmares l. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, p. 151–162, ago. 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/vMhK9xjGrjyLMXgBcwmSM7Q/?lang=pt. Acesso em: 16 jul. 2025.

TEIXEIRA, M. da G. L. C.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. **Inf. Epidemiológico do SUS**, Brasília, DF, v. 8, n. 4, p. 5–33, out./dez. 1999. DOI: http://dx.doi.org/10.5123/S0104-16731999000400002. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-16731999000400002&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 10 set. 2025.

Temático – Visão Geral: Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU). Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AP_SNIS_2023.pdf

TESOURO TRANSPARENTE. **Tranferências a Estados e Municípios**. Consultas. Ministério da Defesa. Disponível em: https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/transferencias-a-estados-e-municipios. Acesso em: 29 set. 2025.

TONETTI, A. L. *et al.* **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas:** referencial para a escolha de soluções. Campinas, SP: Biblioteca/Unicamp, 2018.

TSUTIYA, M. T.; SOBRINHO, P. A. Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário. 3. Ed. Rio de Janeiro: Abes, 2011.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). **Disastre**. 2017. Disponível em: https://www.undrr.org/terminology/disaster?utm_source. Acesso em: 7 ago. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS (UFT). **Qual a relação entre umidade relativa do ar e precipitação?** Palmas, TO, [s.d.]. Disponível em: https://www.uft.edu.br/campus/palmas/laboratorios/laboratorio-de-meteorologia-e-climatologia/perguntas-e-respostas/qual-a-relacao-entre-umidade-relativa-do-ar-e-precipitacao. Acesso em: 07 ago. 2025.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

VENTURI. A. Z. **Cenários Tarifários para Cobrança de Água e Esgoto no Município de Joinville.** Trabalho de Conclusão de Curto (Pós-graduação em Administração Pública) - Fundação Getúlio Vargas, Joinville-SC, 2010.

WOLFFENBÜTTEL, A. **Índice de Gini. Desafios do Desenvolvimento**. IPEA, 1 nov. 2004. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 2 set. 2025.

YNOUE, R. Y.; REBOITA, M. S.; AMBRIZZI, T.; SILVA, G. A. M. da. **Meteorologia: noções básicas.** São Paulo: Oficina de Textos, 2017. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=fd-cDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Nesse+sentido,+o+ar+com+100%25+de+umidade+relativa+é+chamado+de+saturado.+&ots=1G44WQJAcl&sig=MTnX8NHuGQQ1dsLi6bclsgzdT3M&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 07 ago. 2025.

ANEXOS

ANEXO 1 – INFORMAÇÕES DOS POÇOS CADASTRADOS NO SIAGAS

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m^3/h)
1	Sítio Engenho Viradouro	-8.775277	-35.806111	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
2	Sede	-8.780000	-35.811944	Fonte natural	Não informado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
3	Alto Alegre	-8.780000	-35.801388	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
4	Banheiro de Maraial	-8.784444	-35.810000	Fonte natural	Bombeando	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
5	Cacimbão	-8.784444	-35.815833	Fonte natural	Bombeando	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
6	Sede do Município	-8.784444	-35.815277	Fonte natural	Bombeando	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
7	Sede do Município	-8.783611	-35.815833	Fonte natural	Bombeando	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
8	Sítio Araticum	-8.763333	-35.739444	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
9	Sítio Araticum	-8.761111	-35.740833	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
10	Sítio Freire	-8.766666	-35.749444	Fonte natural	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
11	Sítio Riacho Preto	-8.783055	-35.734722	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
12	Sítio Riacho Preto	-8.786944	-35.734166	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
13	Sítio Riacho Preto	-8.789444	-35.732777	Fonte natural	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
14	Sítio Areinhas	-8.793055	-35.737222	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
15	Sítio Mata Atlântica	-8.776388	-35.752222	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
16	Engenho Pindoba	-8.773888	-35.788888	Fonte natural	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
17	Povoado Sertãozinho de Baixo	-8.890555	-35.746944	Fonte natural	Não informado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	-	-
18	Sítio Bela Vista	-8.833611	-35.783333	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
19	Sítio Engenho Louro	-8.818888	-35.821666	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
20	Sítio Usina Pinto	-8.841666	-35.829722	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
21	Sítio Engenho Bugi	-8.863611	-35.835833	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
22	Sítio Flor de Maio	-8.812500	-35.780555	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
23	Sítio Flor de Maio	-8.817500	-35.766944	Fonte natural	Bombeando	Outros (lazer,etc.)	Domínio 6	Cristalino	-	-
24	Sítio Palestina	-8.811111	-35.762777	Fonte natural	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
25	Sítio Divisão	-8.818888	-35.715833	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
26	Sítio Engenho São Salvador	-8.787222	-35.813055	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-
27	Sítio Posto de Monta	-8.780277	-35.807500	Fonte natural	Não informado	Abastecimento urbano	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	-	-

ID	Localização	Latitude	Longitude	Natureza do Poço	Situação	Uso da Água	Domínio	Domínio Hidrogeológico/ Subdomínio	Profundidade (m)	Vazão de estabilização (m³/h)
28	Sítio Oriental	-8.848611	-35.701666	Fonte natural	Não informado	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	-	-
29	Casa de Saúde e Maternidade Elza M. S. B.	-8.779722	-35.810000	Poço tubular	Bombeando	Outros (lazer,etc.)	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	20,00	-
30	Povoado Sertãozinho de Baixo	-8.893055	-35.741111	Poço de monitoramento	Equipado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	2,00	-
31	Sítio Horta Nossa Esperança	-8.895555	-35.733333	Poço de monitoramento	Bombeando	Outros (lazer,etc.)	Domínio 6	Cristalino	5,00	-
32	Sítio Engenho Bugi	-8.863611	-35.836111	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	5,00	-
33	Fazenda Rancho Alegre	-8.854444	-35.701388	Poço tubular	Parado	Não informado	Domínio 6	Cristalino	15,00	-
34	Sítio Oriental	-8.844444	-35.699166	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	20,00	-
35	Sítio Engenho Batateiras	-8.816388	-35.729166	Poço tubular	Não instalado	Outros (lazer,etc.)	Domínio 6	Cristalino	20,00	-
36	Povoado Sertãozinho de Cima	-8.874444	-35.754722	Poço de monitoramento	Não instalado	Abastecimento urbano	Domínio 6	Cristalino	1,20	-
37	Sítio Posto de Monta	-8.780556	-35.808611	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	87,00	-
38	Sítio Posto de Monta/ Hospital	-8.779444	-35.809722	Poço tubular	Não instalado	Não informado	Domínio 4	Metassedimento/ Vulcânica	60,00	-
39	Sertãozinho - Sítio Santa Rita	-8.878333	-35.752222	Poço tubular	Bombeando	Abastecimento doméstico	Domínio 6	Cristalino	65,00	-
40	Sertãozinho - Sítio Buenos Aires	-8.876944	-35.754167	Poço tubular	Não instalado	Abastecimento doméstico/ animal	Domínio 6	Cristalino	100,00	-
41	Ass. Trab. Peq. Prod. Rurais - ATRAPO	-8.895478	-35.733246	-	Bombeando	Não informado	Domínio 6	Cristalino	60,00	-

Fonte: SIAGAS (2025)

ANEXO 2 – CONTRATO DE CONCESSÃO ENTRE A COMPESA E O MUNICÍPIO DE MARAIAL – PE

CT.CC Nº 218/76
24.08.76

Contrato de Concessão para exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários que, entre si, celebram o **MUNICÍPIO DE MARAIAL** no Estado de Pernambuco e a **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO.**

Aos vinte e quatro dias do mês de agosto do ano de mil novecentos e setenta e seis, o **MUNICÍPIO DE MARAIAL** no Estado de Pernambuco, representado neste ato pelo seu Prefeito, RAUL JEAN LOUIS HENRY devidamente autorizado pela Lei Municipal nº 513/76 de 26 de julho do ano de mil novecentos e setenta e seis, doravante denominado simplesmente **MUNICÍPIO** e a **COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO,** sociedade de economia mista estadual, inscrita no CGC MF sob o nº 09.769.035/001, com sede na Avenida Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro, no Município do Recife-PE, daqui em diante designada **COMPESA,** devidamente representada neste ato e na forma legal e estatutária por seus Diretores abaixo assinados, firmam o presente Contrato de Concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotos sanitários do **MUNICÍPIO** , mediante as seguintes cláusulas e condições.

1 – O B J E T I V O

ITEM 1 (DA VIGÊNCIA). A delegação da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário vigerá até o dia 31/12/2050. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

Passa a ser considerada como ÁREA DE ABRANGÊNCIA da prestação de serviços, todo o território municipal, classificando-o em **ÁREA URBANA** e **ÁREA RURAL.** (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 1º Na **ÁREA URBANA** a **COMPESA** será PRESTADORA DOS SERVIÇOS, nos termos da legislação. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 2º Na **ÁREA RURAL** a **COMPESA** será prestadora ou desempenhará determinadas funções, como de apoiar prestador instituído pela própria comunidade. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 3º Na **ÁREA RURAL,** a atuação da **COMPESA,** dar-se-á sem prejuízo da atuação de outros órgãos que atuam para este fim. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 4º A **COMPESA** apoiará o desenvolvimento da **POLÍTICA DE SANEAMENTO RURAL**, nos moldes estabelecidos no Protocolo de Intenções, assinado pela Secretaria De Infraestrutura E Recursos Hídricos - Seinfra, a Secretaria De Desenvolvimento Agrário - SDA e a Companhia Pernambucana De Saneamento – Compesa, no dia 03 de fevereiro de 2021, da Portaria Conjunta nº 19/2020, e demais instrumentos que sejam formalizados. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

§ 5º. A **ÁREA URBANA** compreende a sede, que está estabelecida nos atuais perímetros urbanos definidos pelo IBGE, no censo de 2010. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

2 - PARTICIPAÇÃO ACIONÁRIA E AÇÕES

2.1 – O **TITULAR DOS SERVIÇOS** poderá contribuir com recursos, principalmente para o atendimento da **ÁREA RURAL**, objetivando a implantação ou ampliação dos serviços, com a finalidade de antecipar o atingimento dos objetivos e das metas dos serviços. (N.R conforme SEGUNDO TERMO ADITIVO)

2.2 – O acervo constituído pelos equipamentos, obras, tubulações, imóveis ou outros bens pertencentes ao **MUNICÍPIO** que estejam vinculados aos serviços públicos, ora concedidos, passarão à propriedade da **COMPESA**, mediante correspondente participação acionária do **MUNICÍPIO**, após a sua exata descrição e avaliação, de acordo com o que dispõe o Decreto Lei 2.627 de 26 de setembro de 1940 e os estatutos sociais da **COMPESA**.

2.3 – A **COMPESA** emitirá, em favor do **MUNICÍPIO**, ações nominativas preferenciais ou títulos múltiplos que as representem, correspondentes ao valor dos recursos em dinheiro e/ou dos bens que forem incorporados na forma estabelecida nos **SUBITENS 2.1 E 2.2.**

2.3.1 – A **COMPESA** poderá também emitir, provisoriamente, cautelas que representem as ações, cabendo ao **MUNICÍPIO** o direito de a qualquer tempo, solicitar a sua substituição por títulos simples, correndo as despesas respectivas por conta do **MUNICÍPIO**.

2.4 – O acervo, referido no **SUBITEM 2.2**, será alienado ao **MUNICÍPIO** em qualquer uma das seguintes hipóteses:

a) no fim do prazo da concessão, não sendo este prorrogado;
b) em caso de rescisão do contrato por culpa da **COMPESA;**
c) em caso de liquidação da **COMPESA**, caso não sejam sucedidas por outras entidades que venham a ser criadas com iguais objetivos.

2.5 – A **COMPESA** obriga-se, na hipótese do subitem anterior, a receber, como pagamento dos bens a serem alienados ao **MUNICÍPIO**, as ações representativas da participação deste, no seu capital social.

2.5.1 – Os bens serão alienados pelo valor a ser apurado na época, em que deva ser promovida a respectiva alienação, e as ações recebidas pela **COMPESA**, na oportunidade, pelo seu valor de mercado.

2.5.2 – Na hipótese do valor das ações não vir a ser suficiente para cobrir o preço dos bens a serem alienados ao **MUNICÍPIO**, caberá a este efetuar o pagamento da diferença em moeda corrente, na forma a ser combinada.

2.6 – Competirá a **COMPESA** receber, diretamente ou através do **MUNICÍPIO**, recursos em dinheiro ou em bens, destinados por quaisquer entidades públicas ou privadas, nacionais ou externas, aos serviços de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário, bem assim os consignados nos Orçamentos da União, do Estado ou do **MUNICÍPIO**.

2.6.1 – Os recursos, referidos neste subitem, poderão ser efetivados mediante participação acionária das aludidas entidades, quando por elas exigidos.

3 - DESAPROPRIAÇÃO E SERVIDÃO

3.1 – A **COMPESA** poderá promover, na forma da legislação em vigor, desapropriações por necessidade ou utilidade pública e estabelecer servidão de bens e direitos necessárias à execução e exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no **MUNICÍPIO**.

3.1.1 – O **MUNICÍPIO**, mediante solicitação fundamentada da **COMPESA**, tomará a iniciativa de declarar através de Decreto, a necessidade em utilidade pública para os efeitos deste subitem, praticando os atos necessários a sua efetivação.

3.1.2 – A desapropriação poderá abranger áreas necessárias à implantação do sistema e/ou futura ampliação.

3.1.3 – A **COMPESA**, declarada a utilidade pública, poderá efetivar diretamente a desapropriação, mediante acordo com os interessados ou através de competente ação judicial.

3.1.4 – A **COMPESA** poderá utilizar, os terrenos de domínio público municipal e neles estabelecer servidões através de estradas, caminhos e vias públicas, para a execução dos serviços ora concedidos.

4 - OBRIGAÇÕES DO MUNICÍPIO

4.1 – O **MUNICÍPIO** indenizará a **COMPESA** pelo valor dos investimentos por esta realizados no **MUNICÍPIO** e tudo mais

que a **COMPESA** julgar legal atribuir, como vantagem, em decorrência deste Contrato.

4.1.1 – Até o efetivo cumprimento das obrigações, estipuladas neste subitem, é vedado ao **MUNICÍPIO** explorar, diretamente, esses serviços ou conceder a sua exploração a qualquer outra entidade pública ou particular, podendo a **COMPESA**, se assim o entender, continuar na prestação dos serviços até o efetivo recebimento da indenização.

4.2 – O **MUNICÍPIO** executará os serviços de recomposição do calçamento das ruas danificadas, em virtude das obras de construção e reparos de redes públicas, destinadas ao abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como dos ramais domiciliares, cabendo as despesas ao interessado ou responsável pelos referidos serviços.

4.2.1 – Se o **MUNICÍPIO** tiver de realizar modificações nos nivelamentos das ruas ou nos seus traçados, exigindo tais obras alterações ou remoções de canalizações, as despesas, com estas, correrão por sua conta.

4.3 – Será de responsabilidade do **MUNICÍPIO** o pagamento das contas devidas por banheiros, lavandarias, fontes, torneiras públicas e ramais de esgotamento sanitário utilizados pelo **MUNICÍPIO** ou destinados ao uso público.

4.4 – O **MUNICÍPIO** obriga-se a impedir, por meio de legislação adequada e fiscalização efetiva, quaisquer obras ou atividades que venham a pôr em perigo um ou mais elementos dos sistemas, com especial atenção aquelas que possam causar contaminação do sistema de abastecimento de água ou perigo à saúde pública.

4.5 – O **MUNICÍPIO** executará, por solicitação da **COMPESA** os serviços de sua alçada que se tornem necessários à proteção dos elementos dos sistemas.

5 - OBRIGAÇÕES DA COMPESA

5.1 – Para a implantação, ampliação ou melhoria dos sistemas de águas e esgotos, poderá a **COMPESA** realizar operações de crédito com entidades financeiras nacionais ou externas.

5.2 – A classificação dos usuários dos serviços de água e esgotos sanitários, e as condições de prestação dos serviços serão, doravante, atribuições da **COMPESA** a serem fixadas no seu regulamento.

5.3 – Quaisquer obras a serem executadas nos serviços ora concedidos, visando ampliações e melhorias, serão previamente projetadas e orçadas.

5.4 – A **COMPESA** manterá, no **MUNICÍPIO**, instalações adequadas para administração dos serviços locais.

5.5 – A **COMPESA** fica autorizada na forma do que estatui a Lei Municipal nº 513/76, de 26/07/76, a fixar a política tarifária, estabelecer os preços e a arrecadar a receita proveniente da exploração dos serviços concedidos.

5.5.1 – As tarifas serão fixadas e reajustadas periodicamente, de modo a assegurar as despesas operacionais e de manutenção, as despesas com amortizações, juros e outros encargos financeiros e, ainda, o acúmulo de reserva para expansão dos sistemas.

CLÁUSULA QUINTA-BIS (DAS METAS E DO CONTEÚDO MÍNIMO DO CONTRATO). A **CONTRATADA**, na área de abrangência do prestador, deverá cumprir: (N.R)

I. – com as metas previstas no artigo 11-B da nova redação da **LNSB - LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO** (Lei federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007), se mais rigorosas que as metas contratuais estabelecidas, ficando substituídas as metas previstas nos instrumentos contratuais pelas metas legais de universalização; (N.R)

II. – com o conteúdo mínimo do contrato, que se considera sempre sua parte integrante, nos termos do previsto no artigo 10-A da nova redação da **LNSB**, caso Norma de Referência emitida pela **ANA** considere imprescindível para os contratos celebrados anteriormente à Lei 14.026/2020. (N.R)

§ 1° O disposto no ***caput*** desta Cláusula será detalhado na forma da regulação, em especial mediante normas de referência a serem editadas pela **ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO**, bem como de eventuais normas a elas complementares editadas pela **ARPE - AGÊNCIA REGULADORA DE PERNAMBUCO** (N.R)

§ 2° A **CONTRATADA** assume o risco regulatório de execução do previsto nesta Cláusula, em especial no que se refere ao conteúdo de normas de referência ou regulatórias vindouras, desde que preservada a equação econômico-financeira do contrato. (N.R)

§ 3°. No que diz respeito às metas de universalização dos serviços, de acordo com **A NORMA DE REFERÊNCIA N° 2, DA ANA**, ficam estabelecidas: (N.R)

Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
IUA (%)	63,62%	67,58%	72,79%	72,79%	72,79%	72,79%	72,79%	72,79%	72,79%	81,86%
IUE (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
IUT (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ano	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
IUA (%)	90,93%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%
IUE (%)	40,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%

IUT (%)	40,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Ano	**2042**	**2043**	**2044**	**2045**	**2046**	**2047**	**2048**	**2049**	**2050**	
IUA (%)	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	99,00%	
IUE (%)	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	
IUT (%)	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	

§ 4°. As alterações realizadas por meio de modificações no Plano de Saneamento Básico da Microrregião serão automaticamente incorporadas no contrato de prestação de serviços. (N.R)

§ 5°. A **COMPESA** assume o risco regulatório de execução das metas de não intermitência, de perdas e melhoria nas qualidades dos processos, conforme regulamentação da **ANA** e da **ARPE**, desde que observada a garantia a seu equilíbrio econômico-financeiro. (N.R)

§ 6°. No que diz respeito aos indicadores de cálculo de cumprimento contratual e execução das metas previstas, a serem verificados anualmente, nos exatos termos da **NORMA DE REFERÊNCIA N° 2, DA ANA**, considera-se: (N.R)

I . O **INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (IUA)** será medido pela seguinte fórmula: (N.R)

IUA =100x(Quantidade de economias residenciais ativas de água + Quantidade de economias residenciais inativas de água)/(Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços) (N.R)

II . O **INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DE COLETA DE ESGOTOS SANITÁRIOS (IUE)** será medido pela seguinte fórmula: (N.R)

IUE = 100x(Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto + Quantidade de economias residenciais inativas de esgoto)/(Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços (N.R)

III . O **INDICADOR DE UNIVERSALIZAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS (IUT)** será medido pela seguinte fórmula: (N.R)

IUT = 100x(Quantidade de economias residenciais ativas com tratamento de esgoto + Quantidade de economias residenciais inativas com tratamento de esgoto)/(Quantidade de domicílios residenciais existentes na área de abrangência do prestador de serviços) (N.R)

6 – D I V E R S O S

6.1 – Não será fornecida água, nem serão prestados serviços de esgoto sanitários, gratuitamente, a nenhum prédio ou propriedade pública ou privada.

6.2 – A **COMPESA** não se responsabilizará pelas interrupções do fornecimento de água ou do funcionamento do serviço de

esgotos sanitários, decorrentes de motivos de força maior, tais como: greves, inundações, acidentes, comoção pública, guerra, etc.

6.3 - A **COMPESA** não se obriga pelo pagamento de quaisquer débitos contraídos pelo **MUNICÍPIO.**

6.4 - O Poder Executivo Municipal tomará as devidas providências para participar acionariamente no capital da **COMPESA** com recursos em dinheiro, bem como para incluir nos plenos de aplicação do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) dotações necessárias à integralização dos recursos referidos nesta cláusula.

6.4.1 - O cumprimento deste subitem ficará subordinado ás necessidades financeiras decorrentes da Implantação, Ampliação ou Melhorias dos serviços ora concedidos, sempre de acordo com as possibilidades do **MUNICÍPIO.**

6.5 - Como garantia e/ou forma de pagamento referente à participação acionária do **MUNICÍPIO** em dinheiro, o Poder Executivo Municipal tomará as providências para conferir à **COMPESA** poderes amplos, especiais e irrevogáveis para levantar junto a órgãos do Governo Federal, Estadual e a Bancos recursos oriundos de verbas federais ou estaduais, inclusive as parcelas do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), as quotas do Imposto de Circulação de Mercadorias (ICM) ou outros tributos que porventura venham a substituí-los, e os saldos dos depósitos bancários até o limite necessários para responder por todos os encargos convencionados ou ajustados.

7 - R E S CI S Ã O

7.1 - Este Contrato poderá ser rescendido, a qualquer tempo independente de notificação judicial ou extrajudicial, nos seguintes casos:

a) Mútuo acordo entre o **MUNICÍPIO** e a **COMPESA;**

b) Inadimplemento de suas cláusulas;

c) Liquidação da **COMPESA;**

d) Por comprovado interesse público.

8 - F O R O

8.1 - Para dirimir quaisquer questões oriundas deste instrumento, elegem as partes o Foro da Comarca do Recife, Capital do Estado de Pernambuco, renunciando a qualquer outro por mais privilegiado que seja.

CLÁUSULA OITO-BIS (ARBITRAGEM). Toda e qualquer controvérsia decorrente ou relacionada ao presente contrato será resolvida por Arbitragem, a ser administrada pela **CAMARB –**

CÂMARA DE ARBITRAGEM EMPRESARIAL – BRASIL, de acordo com as normas de seu Regulamento de Arbitragem. (N.R)

§ 1° A sede da arbitragem será no Município de Recife, Estado de Pernambuco, Brasil. Fica definida a sede como o foro competente para as ações a esta relacionadas, e para as demandas necessárias a assegurar a realização da arbitragem, a execução, a anulação, ou a declaração de nulidade da sentença arbitral, bem como as que objetivem medida cautelar ou de urgência. (N.R)

§ 2° O procedimento arbitral será conduzido em língua portuguesa. (N.R)

§ 3° As partes definem que o procedimento contará com a atuação de três árbitros, nomeados conforme o disposto no referido Regulamento. (N.R)

§ 4° A legislação aplicável será além daquela cabível à solução da controvérsia, o Regulamento de Arbitragem da **CAMARB**, inclusive no que diz respeito ao pagamento de honorários e despesas em geral com o procedimento. (N.R)

§ 5° O procedimento arbitral respeitará o princípio constitucional da publicidade, salvo em relação às informações relacionadas à disputa que, eventualmente, se classifiquem como de caráter sigiloso, nos termos da legislação aplicável. (N.R)

E, por estarem as partes de mútuo e pleno acordo com as cláusulas e condições aqui estabelecidas, assinam o presente instrumento em quatro (4) vias de um único teor e para o mesmo fim, juntamente com as testemunhas a baixo assinadas e a tudo presentes.

Recife, **24 de agosto de 1976.**

ENG° ERASMO JOSÉ DE ALMEIDA
Diretor Presidente

ENG° RENATO AIRES LOBO
Diretor de Projeto e Obras

ENG° LUCIANO MAURÍCIO DE ABREU
Diretor de Finanças

RAUL JEAN LOUIS HENRY
Prefeito do Município de MARAIAL

TESTEMUNHAS:

ANEXO 3 – MICRORREGIÕES DE ÁGUA E ESGOTO

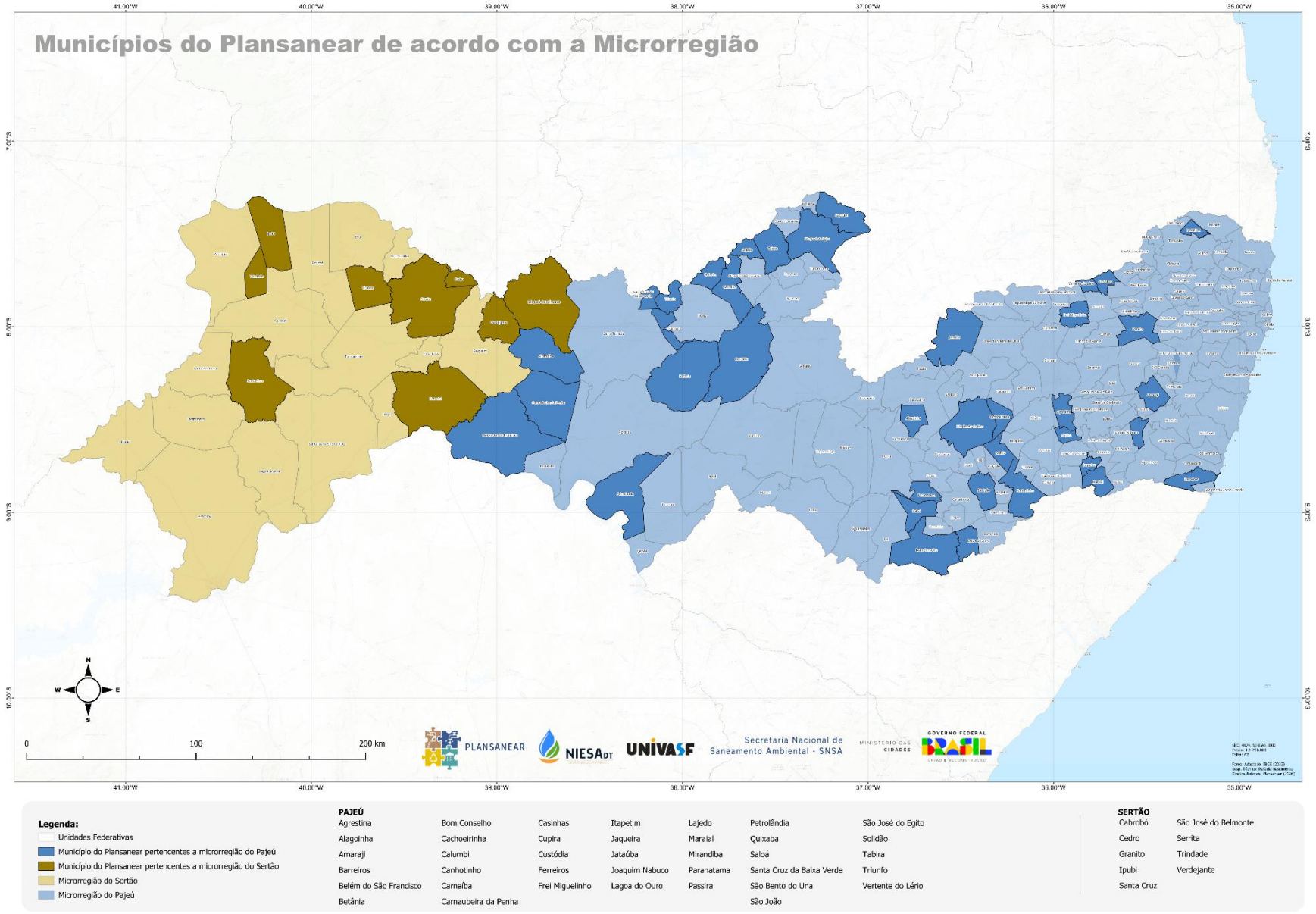
Microrregião	
MRAE-I Sertão	
Afrânio	Ouricuri
Araripina	Parnamirim
Bodocó	Petrolina
Cabrobó	Salgueiro
Cedro	Santa Cruz
Dormentes	Santa Filomena
Exu	Santa Maria da Boa Vista
Granito	São José do Belmonte
Ipubi	Serrita
Lagoa Grande	Terra Nova
Moreilândia	Trindade
Orocó	Verdejante

Microrregião	
MRAE-II RMR-Pajeú	
Abreu e Lima	Betânia
Afogados da Ingazeira	Bezerros
Agrestina	Bom Conselho
Água Preta	Bom Jardim
Águas Belas	Bonito
Alagoinha	Brejão
Aliança	Brejinho
Altinho	Brejo da Madre de Deus
Amaraji	Buenos Aires
Angelim	Buíque
Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho
Arcoverde	Cachoeirinha

Microrregião	
MRAE-II RMR-Pajeú	
Barra de Guabiraba	Caetés
Barreiros	Calçado
Belém de Maria	Calumbi
Belém do São Francisco	Camaragibe
Belo Jardim	Camocim de São Félix
Camutanga	Igarassu
Canhotinho	Iguaracy
Capoeiras	Ilha de Itamaracá
Carnaíba	Inajá
Carnaubeira da Penha	Ingazeira
Carpina	Ipojuca
Caruaru	Itacuruba
Casinhas	Itaíba
Catende	Itambé
Chã de Alegria	Itapetim
Chã Grande	Itapissuma
Condado	Itaquitinga
Correntes	Jaboatão dos Guararapes
Cortês	Jaqueira
Cumaru	Jataúba
Cupira	Jatobá
Custódia	João Alfredo
Escada	Joaquim Nabuco
Feira Nova	Jucati
Fernando de Noronha	Jupi
Ferreiros	Jurema
Flores	Lagoa de Itaenga

Microrregião	
MRAE-II RMR-Pajeú	
Floresta	Lagoa do Carro
Frei Miguelinho	Lagoa do Ouro
Gameleira	Lagoa dos Gatos
Garanhuns	Lajedo
Glória do Goitá	Limoeiro
Goiana	Macaparana
Gravatá	Machados
Iati	Manari
Ibimirim	Maraial
Ibirajuba	Mirandiba
Moreno	São Bento do Una
Nazaré da Mata	São Caitano
Olinda	São João
Orobó	São Joaquim do Monte
Palmares	São José da Coroa Grande
Palmeirina	São José do Egito
Panelas	São Lourenço da Mata
Paranatama	São Vicente Férrer
Passira	Serra Talhada
Paudalho	Sertânia
Paulista	Sirinhaém
Pedra	Solidão
Pesqueira	Surubim
Petrolândia	Tabira
Poção	Tacaimbó
Pombos	Tacaratu
Primavera	Tamandaré

Microrregião	
MRAE-II RMR-Pajeú	
Quipapá	Taquaritinga do Norte
Quixaba	Terezinha
Recife	Timbaúba
Riacho das Almas	Toritama
Ribeirão	Tracunhaém
Rio Formoso	Triunfo
Sairé	Tupanatinga
Salgadinho	Tuparetama
Saloá	Venturosa
Sanharó	Vertente do Lério
Santa Cruz da Baixa Verde	Vertentes
Santa Cruz do Capibaribe	Vicência
Santa Maria do Cambucá	Vitória de Santo Antão
Santa Terezinha	Xexéu
São Benedito do Sul	-


Municípios do Plansanear de acordo com a Microrregião
41.00°W
40.00°W
39.00°W
38.00°W
37.00°W
36.00°W
35.00°W
7.00°S
8.00°S
9.00°S
10.00°S
N
W
E
S
0
100
200 km
PLANSANEAR
NIESA DT
UNIVASF
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA
MINISTÉRIO DAS CIDADES
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
Legenda:
Unidades Federativas
Município do Plansanear pertencentes a microrregião do Pajeú
Município do Plansanear pertencentes a microrregião do Sertão
Microrregião do Sertão
Microrregião do Pajeú
PAJEÚ
Agrestina
Alagoinha
Amaraji
Barreiros
Belém do São Francisco
Betânia
Bom Conselho
Cachoeirinha
Calumbi
Canhotinho
Carnaíba
Carnaubeira da Penha
Casinhas
Cupira
Custódia
Ferreiros
Frei Miguelinho
Itapetim
Jaqueira
Jataúba
Joaquim Nabuco
Lagoa do Ouro
Lajedo
Maraial
Mirandiba
Paranatama
Passira
Petrolândia
Quixaba
Saloá
Santa Cruz da Baixa Verde
São Bento do Una
São João
São José do Egito
Solidão
Tabira
Triunfo
Vertente do Lério
SERTÃO
Cabrobó
Cedro
Granito
Ipubi
Santa Cruz
São José do Belmonte
Serrita
Trindade
Verdejante

ANEXO 4 - CONTRATO DE PRESTAÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE SERVIÇO DE RESIDUOS SÓLIDOS (MEGA MAK TRANSPORTES, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO LTDA)

Prefeitura Municipal de
MARAIAL

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 092
Ass.

CONTRATO PMM Nº 027/2023

Contrato de prestação de prestação de serviços de tratamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos que entre si celebram, de um lado, o **MUNICÍPIO DE MARAIAL** e, do outro lado, a empresa **MEGA MAK TRANSPORTES, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO LTDA**, inscrita no CNPJ sob o nº 15.121.099/0001-57, como melhor abaixo se declaram, conforme Processo Administrativo PMM nº 018/2023, Inexigibilidade de Licitação nº 010/2023.

Pelo presente instrumento, que entre si celebram, de um lado, o **MUNICÍPIO DE MARAIAL-PE**, com sede na Rua Dr. José Higino, nº 80, Centro, CEP 55.405-000, Município de Maraial-PE, inscrito no CNPJ sob o nº 10.193.332/0001-93, doravante denominado simplesmente CONTRATANTE, neste ato representada por seu Prefeito, o Exmo. Sr. MARLOS HENRIQUE CAVALCANTI, brasileiro, casado, portador da cédula de identidade RG nº 5.584.485, inscrito no CPF sob o nº 027.503954-45, residente e domiciliada na Rua 3 Salvador Teixeira, s/n, Centro, CEP 55.405-000, Maraial, Estado de Pernambuco e, de outro lado, a empresa **MEGA MAK TRANSPORTES, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO LTDA**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 15.121.099/0001-57, com sede na Rua São José, nº 08, sala 11, bairro Centro, Município de Rio Formoso-PE, doravante denominada CONTRATADA, neste ato representada contratualmente pelos seus administradores, o Sr. BRUNO MORAES LOBO ALVES DA SILVA, brasileiro, solteiro, empresário, portador da cédula de identidade RG nº 6.321.915 – SSP/PE, inscrito no CPF sob o nº 051.221.254-16, residente e domiciliado no Engenho Onça Velha, s/n, Zona Rural do Município de Tamandaré-PE, e o Sr. BRENO MORAES LOBO ALVES DA SILVA, brasileiro, solteiro, empresário, portador da cédula de identidade RG nº 9.039.102 – SDS/PE, inscrito no CPF sob o nº 116.912.174-84, residente e domiciliado no Engenho Onça Velha, s/n, Zona Rural do Município de Tamandaré-PE, considerando o disposto na Lei Federal nº. 8.666, de 21 de junho de 1993 e suas

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 093
Ass.

posteriores alterações, e a ratificação da Inexigibilidade nº 010/2023, Processo Administrativo PMM nº 018/2023, têm entre si justo e acordado o seguinte:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO DO CONTRATO

A CONTRATADA, na qualidade de adjudicatária do objeto da Inexigibilidade nº 010/2023, de que trata o Processo Administrativo PMM nº 018/2023, obriga-se a cumprir o estabelecido neste instrumento contratual, o qual tem por objeto a **"contratação de empresa especializada na prestação de serviço de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos do Município de Maraial – PE"**, conforme especificações constantes no Projeto Básico (Anexo I) e na Proposta Comercial apresentada, aos quais se vincula o presente instrumento contratual, para todos os efeitos.

Subcláusula única. O objeto do contrato será executado através da central de tratamento de resíduos Quipapá, observados os seguintes padrões:

Item	Descrição dos Serviços	Unidade	Geração estimada de resíduos mensais, em toneladas	Geração estimada de resíduos anual	Valor Unitário da Tonelada	Valor Total Mensal	Valor Global Anual
01	Recebimento, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos – Classe II-A	Tonelada	150	1.800	R$ 65,00	R$9.750,00	R$117.000,00

CLÁUSULA SEGUNDA - DO PERÍODO DE EXECUÇÃO

O período de execução do presente contrato é de 12 (doze) meses, contados a partir de sua assinatura, podendo ser prorrogado na forma do artigo 57, inciso II, da Lei Federal nº 8.666/93.

CLÁUSULA TERCEIRA - DO PREÇO E REAJUSTE

O valor global estimado deste contrato será de **R$ 117.000,00 (cento e dezessete mil reais)**, compatível com 12 (doze) parcelas mensais no valor estimado de R$ 9.950,00 (nove mil setecentos e cinquenta reais).

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 094
Ass.

Subcláusula primeira - Não será concedido reajuste ou correção monetária do valor do contrato em prazo inferior a 12 (doze) meses da apresentação da proposta.

Subcláusula segunda - Fica assegurado o restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, na ocorrência de fato superveniente que implique a inviabilidade de sua execução.

Subcláusula terceira – No caso de o objeto vir a ser prorrogado na forma do artigo 57, inciso II, da Lei Federal nº 8.666/93, após os 12 (doze) primeiros meses contados da apresentação da proposta comercial, poderá ser operacionalizado reajuste com base no IGPM, devendo ser concedidos nos termos do artigo 3º da Lei 10.192/01, de acordo com o artigo 40, XI, da Lei nº 8.666/93 e com a Lei Estadual nº 12.932, de 05.12.2005, tendo periodicidade anual, tomando como base o mês referente à apresentação da proposta., observada à aplicação da fórmula abaixo descrita:

R = V x (I1 – I0)

I0 Onde:

V = Valor a ser reajustado

I1 = Índice referente ao 13º mês da apresentação da proposta I0 = Índice referente ao mês da apresentação da proposta

R = Valor reajustado

CLÁUSULA QUARTA - DO PAGAMENTO

O pagamento dos serviços objeto deste contrato será efetuado mensalmente, mediante apresentação da nota fiscal correspondente aos serviços efetivamente executados no período, acompanhada de relatório detalhado de pesagens registradas, devidamente certificada pela fiscalização, observadas as condições de preços propostos pela contratada e aceitos pelo Município de Maraial – PE, observadas as obrigações detalhada no Projeto Básico que instruiu a contratação.

Subcláusula primeira – Por ocasião de cada pagamento a contratada deverá apresentar:

I - Pesagem mensal assinado pela contratante;

II - certidão negativa de débito do FGTS;

III - certidão negativa de tributos federais da dívida ativa da união e do INSS;

IV - certidão negativa de débitos fiscais e da dívida ativa da fazenda estadual e municipal; e

V - nota fiscal do contratado.

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 095
Ass.

Subcláusula segunda - Poderá ser efetuado através de depósito bancário/transferência, mediante a emissão de Ordem Bancária, na conta corrente indicada pela contratada, conforme condições especificadas abaixo.

Subcláusula terceira - A Contratada deverá encaminhar junto com a Nota Fiscal ou Fatura, documento em papel timbrado da empresa informando a Agência Bancária e o número da Conta a ser depositado o pagamento. Não será aceita a emissão de boleto bancário para efetuar o pagamento das Notas Fiscais e/ou Faturas.

Subcláusula quarta - Em caso de devolução da Nota Fiscal ou Fatura para correção, o prazo para o pagamento passará a fluir após a sua reapresentação.

Subcláusula quinta - A critério do contratante poderão ser utilizados créditos da contratada para cobrir dívidas de responsabilidades para com ela, relativas a multas que lhe tenham sido aplicadas em decorrência da irregular execução contratual.

Subcláusula sexta - A nota fiscal/fatura deverá ser emitida pela própria Contratada, obrigatoriamente com o número de inscrição no CNPJ apresentado nos documentos de habilitação e das propostas de preços, bem como da Nota de Empenho, não se admitindo notas fiscais/faturas emitidas com outros CNPJs.

CLÁUSULA QUINTA - DA DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

Os créditos orçamentários destinados ao custeio das despesas objeto desta inexigibilidade são os constantes no orçamento do Município de Maraial para 2023, correspondendo à dotação orçamentária abaixo especificada:

CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO
02	PODER EXECUTIVO
0208	SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRA-ESTRUTURA
04.122.0003.2233	GESTÃO TÉCNICA E ADMINISTRATIVA DA SECRETARIA
33.90.39.00	OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIROS - PESSOA JURÍDICA

CLÁUSULA SEXTA - DAS CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO DO OBJETO

O objeto desta inexigibilidade será recebido:

I - PROVISORIAMENTE, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante atesto de recebimento dos serviços em quantidade e especificações, assinado pelo gestor/fiscal de contrato e pelo representante da empresa contratada; e

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 096
Ass.

II - DEFINITIVAMENTE, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente indicada pela unidade administrativa, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observado o disposto no artigo 69 da Lei Federal nº 8.666/93.

CLÁUSULA SÉTIMA - DO FORNECIMENTO DO OBJETO

O prazo de início de execução dos serviços objeto deste instrumento será IMEDIATO, a contar do primeiro dia útil subsequente ao da assinatura do contrato, que servirá de ordem de serviço, observando-se as disposições do Anexo I e da Proposta Comercial da CONTRATADA, podendo ser prorrogado, obedecido o disposto no artigo 57, inciso II, da Lei Federal nº 8.666/93, com as alterações posteriores.

Subcláusula primeira - Serão rejeitados no recebimento, os serviços fornecidos com especificações diferentes das contidas no objeto e das informadas na proposta, devendo a sua substituição ocorrer na forma e prazos definidos no Projeto Básico que instruiu a contratação direta.

Subcláusula segunda - Constatadas irregularidades quanto à especificação do objeto, o Contratante poderá:

a) rejeitá-lo, no todo ou em parte, determinando sua substituição ou rescindindo a contratação, sem prejuízo das penalidades cabíveis, e observando em todo caso o contraditório e a ampla defesa;

a.1) na hipótese de substituição, a Contratada deverá fazê-la em conformidade com a indicação da Administração, no prazo máximo de 02 (dois) dias úteis, contados da notificação por escrito, mantido o preço inicialmente contratado.

Subcláusula terceira – A Contratada sujeitar-se-á a mais ampla e irrestrita fiscalização por parte da Prefeitura Municipal de Maraial, que designará servidor responsável por acompanhar a prestação dos serviços e atestar o recebimento regular e a liquidação do(s) objeto(s) na(s) Nota(s) Fiscal(is).

CLÁUSULA OITAVA - DAS PENALIDADES

Nos termos do art. 86 da Lei n. 8.666/93, fica estipulado o percentual de **0,5% (meio por cento)** sobre o valor inadimplido, a título de multa de mora, por dia de atraso injustificado, na execução do objeto desta Inexigibilidade, até o limite de **10% (dez por cento)** do valor empenhado.

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 097
Ass.

Subcláusula primeira - Em caso de inexecução total ou parcial do pactuado, em razão do descumprimento de qualquer das condições avençadas, a contratada ficará sujeita às seguintes penalidades nos termos do art. 87, da Lei n. 8.666/93:

I - advertência;

II - multa de 10% **(dez por cento)** do valor do contrato;

III – suspensão temporária de participar de licitação e impedimento de contratar com a Administração por prazo não superior a **2 (dois)** anos; e

IV - declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública.

Subcláusula segunda – Se a contratada, convocada dentro do prazo de validade da sua proposta, não celebrar o contrato, deixar de entregar ou apresentar documentação falsa exigida para o certame, ensejar o retardamento da execução de seu objeto, não mantiver a proposta, falhar ou fraudar na execução do contrato, comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude fiscal, ficará impedida de licitar e contratar com a União, Estados, Distrito Federal ou Municípios pelo prazo de até 5 **(cinco) anos**, ou enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição, ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, sem prejuízo das multas previstas no bojo do Processo Administrativo PMM nº 018/2022 e das demais cominações legais.

Subcláusula terceira - As penalidades somente poderão ser relevadas ou atenuadas pela autoridade competente aplicando-se o Princípio da Proporcionalidade, em razão de circunstâncias fundamentados em fatos reais e comprovados, desde que formuladas por escrito e no prazo máximo de **5 (cinco) dias úteis** da data em que for oficializada a pretensão da Administração no sentido da aplicação da pena.

Subcláusula quarta - As multas de que trata esta Cláusula, deverão ser recolhidas pelas adjudicatárias na conta corrente do Contratante, em agência bancária devidamente credenciada pela Prefeitura Municipal de Maraial no prazo máximo de 05 (cinco) dias a contar da data da notificação, ou quando for o caso, cobradas judicialmente.

CLÁUSULA NONA - DA RESCISÃO

Constitui motivo para rescisão do presente contrato, assegurado o contraditório e a ampla defesa, a ocorrência de qualquer das hipóteses previstas no artigo 78, da Lei Federal n.º 8.666 de 21.06.93, desde que cabíveis a presente contratação, resguardadas as prerrogativas conferidas por esta lei, consoante o que estabelece o seu artigo 58.

Subcláusula primeira - Quando a rescisão ocorrer com base nos incisos XII a XVII do artigo 78, sem que haja culpa da contratada, será essa ressarcida dos prejuízos

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 098
Ass.

regularmente comprovados que houver sofrido, tendo ainda assegurados os direitos elencados nos incisos do parágrafo segundo, do artigo 79, no que couber.

Subcláusula segunda - As formas de rescisão contratual são as estabelecidas no artigo 79 da Lei nº 8.666/93.

CLÁUSULA DÉCIMA- DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Além das obrigações resultantes da observância da Lei Federal nº 8.666/93, são obrigações da CONTRATADA:

I - Executar os serviços contratados, conforme disposições do Projeto Básico que instruiu o procedimento administrativo de contratação direta, nos termos da legislação vigente, responsabilizando-se pelo cumprimento de todos os procedimentos estabelecidos pelo CPRH (agência estadual de meio ambiente);

II - Responsabilizar-se pelos encargos trabalhistas, dissídios coletivos, previdenciários, fiscais e comerciais, bem como pelo cumprimento das normas legais vigentes de âmbito federal, estadual e municipal, e as normas internas de segurança e medicina do trabalho, resultantes da execução deste contrato, sem a transferência de qualquer ônus ao CONTRATANTE;

III - Apresentar ao CONTRATANTE, quando exigido, comprovante de pagamentos de salários, apólices de seguro contra acidente de trabalho, quitação de suas obrigações trabalhistas, previdenciárias relativas aos seus empregados que prestam ou tenham prestado serviço ao CONTRATANTE, por força deste contrato;

IV - Identificar todos os equipamentos e materiais de sua propriedade, de forma a não serem confundidos com similares de propriedade do CONTRATANTE;

V - Responsabilizar-se pelos danos causados diretamente ao CONTRATANTE ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização do CONTRATANTE em seu acompanhamento;

VI - Responsabilizar-se por eventuais paralisações dos serviços por parte dos profissionais da equipe técnica, sem repasse de qualquer ônus ao CONTRATANTE, para que não haja interrupção dos serviços prestados;

VII - Manter os profissionais da equipe técnica, identificados por meio de crachás da CONTRATADA, com fotografia recente, fornecendo-lhes uniformes e os Equipamentos de Proteção Individual - EPI's

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 099
Ass.

VIII - Preparar rigorosamente os empregados que irão prestar serviços junto ao CONTRATANTE, orientando-os para que se comportem sempre de forma cordial e se apresentem sempre dentro dos padrões de eficiência e higiene compatíveis com o local de prestação dos serviços;

IX - Dar ciência imediata e por escrito ao CONTRATANTE sobre qualquer anormalidade que verificar na execução dos serviços;

X - Assumir todas as responsabilidades e tomar as medidas necessárias ao atendimento dos seus funcionários acidentados ou com mal súbito;

XI - Aceitar, nas mesmas condições ora pactuadas, acréscimos e supressões que se fizerem necessários no percentual de até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato, salvo as supressões resultantes de acordos celebrados entre as partes, durante o prazo de vigência deste Contrato;

XII - Re-executar serviços sempre que solicitado pelo CONTRATANTE, quando estiverem em desacordo com as técnicas e procedimentos aplicáveis aos mesmos;

XIII - Comunicar ao contratante, qualquer alteração na formação da equipe técnica alocada à disposição dos serviços, e providenciar a imediata reposição da equipe, sempre com profissionais de capacidade técnica igual ou superior à qualificação mínima exigida como requisito de contratação;

XIV - Será de responsabilidade, também, da CONTRATADA, toda e qualquer providência que diga respeito à segurança do trabalho de seu corpo técnico (responsabilidade civil), sendo que, o não atendimento as normas de segurança, ficando facultado ao CONTRATANTE a imediata determinação para paralisação dos serviços que estejam sendo executados em desacordo com as Normas Regulamentadoras de Segurança do Trabalho pertinentes;

XV - A CONTRATADA deverá executar os serviços rigorosamente em conformidade com todas as condições estabelecidas no Projeto Básico e neste Contrato;

XVI - Em caso de necessidade, fornecer transporte interno e externo adequado aos seus funcionários, equipamentos e prepostos até o local da prestação de serviço, responsabilizando-se, ainda, pelo transporte de todos os materiais, instrumentos, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos referidos serviços, utilizando veículos que atendam as normas de tráfego;

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 100
Ass.

XVII - Não utilizar e/ou divulgar a terceiros, por si e por seus técnicos e/ou prepostos, o escopo do trabalho contratado, as informações que venham assim como os resultados dos serviços;

XVIII - Manter informado o responsável pela FISCALIZAÇÃO, encarregado de acompanhar os trabalhos, prestando-lhe as informações necessárias, principalmente quanto à programação dos serviços e eventuais ocorrências;

XIX - Será permitida a subcontratação pela CONTRATADA dos serviços relativos à fabricação, fornecimento e instalação da estação de tratamento de efluentes industriais; e,

XX - A CONTRATADA deverá sempre avisar ao fiscal do contrato quando estiver na área de trabalho para executar qualquer tipo de serviço.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE
Além das obrigações resultantes da observância da Lei Federal nº 8.666/93, são obrigações do CONTRATANTE:

I - Exigir o cumprimento de todos os compromissos assumidos pela contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta. Facilitar, por todos os meios, o exercício das funções da contratada, dando-lhe acesso às suas instalações, promovendo o bom entendimento entre seus servidores e os profissionais da equipe técnica da contratada e cumprindo suas obrigações estabelecidas neste contrato;

II - Exercer a fiscalização dos serviços;

III - Prestar à contratada informações e esclarecimentos que eventualmente venham a ser solicitados, e que digam respeito à natureza dos serviços contratados;

IV - Efetuar o pagamento nos termos e nos prazos elencados neste contrato de prestação de serviços;

V - Todo contrato deve ser acompanhado por um gestor de contrato, representante da administração pública, sendo previamente designado e qualificado pela autoridade signatária do contrato, por parte da administração;

VI - O gestor do contrato anotará as ocorrências em registro próprio, que deverá ser juntado ao contrato ao término de sua vigência;

VII - O gestor do contrato deve comunicar as irregularidades à autoridade designante;

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 101
Ass.

VIII - Encaminhar à contratada os comentários efetuados para que sejam providenciados os respectivos atendimentos;

IX - Permitir o acesso dos empregados da contratada às instalações da área primária para a realização dos serviços e instalação conforme local definido neste projeto básico;

X - Exigir o fiel cumprimento dos deveres e obrigações da contratada mencionadas neste projeto básico;

XI - Promover o acompanhamento e fiscalização das atividades de acordo com este projeto básico;

XII - Os fatos que possam determinar prorrogação de prazo, reajustamento do valor contratual ou justificação de mora só podem ser considerados se estiverem motivados e devidamente anotados no registro próprio;

XIII - Aprovar a indicação pela contratada do gestor responsável pela condução do contrato;

XIV - Solicitar a substituição de qualquer funcionário da contratada que embarace a ação da fiscalização;

XV - Esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas nas demais informações e instruções complementares deste contrato ou do projeto básico, necessárias ao desenvolvimento do contrato;

XVI - Verificar e atestar os serviços/materiais, bem como conferir, visitar e encaminhar para pagamento a fatura emitida pela contratada. Os serviços/fornecimento serão recebidos e atestados/certificados em nota fiscal, após verificação da conformidade (quantidade e qualidade) do material entregue conforme a especificação do contrato de fornecimento;

XVII – Cumprir as regras e condições expostas no projeto básico, permitir a execução do objeto de modo eficiente, fornecendo os meios e condições para que a contratada possa executar as suas obrigações; e,

XVIII - Efetuar o pagamento à empresa contratada em até 30 (trinta) dias, após a o recebimento da nota fiscal.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DA FISCALIZAÇÃO

A fiscalização dos serviços ocorrerá por conta da prefeitura municipal de Maraial - PE, por intermédio da Secretaria de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente, com a

Prefeitura Municipal de
MARAIAL

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 102
Ass.

interveniência ativa da equipe técnica de Engenharia Municipal, devendo o fiscal indicado anotar em livro próprio os acontecimentos considerados relevantes, bem como as providências tomadas para sanar as falhas identificadas, ou ainda, a recusa da contratada em saná-las no prazo de até 05 (cinco) dias.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DA PUBLICAÇÃO
O CONTRATANTE providenciará a publicação resumida do presente instrumento, nos termos do art. 61, parágrafo único, da Lei nº 8.666/93.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS
Aplicar-se-á a Lei Federal nº 8.666/93, com suas posteriores modificações, nos casos omissos do presente Contrato.

Subcláusula Primeira - É competente para dirimir quaisquer dúvidas oriundas do presente contrato o Foro da Comarca de Maraial, com expressa renúncia de qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

Subcláusula Segunda - E, para firmeza e como prova de assim haverem entre si ajustado e contratado, foi lavrado o presente Contrato em 03 (três) vias de igual teor e forma, uma das quais se destina à Contratada, o qual, depois de lido e achado conforme, vai assinado pelas partes contratantes.

Maraial (PE), 15 de fevereiro de 2023.

MUNICÍPIO DE MARAIAL/PE
MARLOS HENRIQUE CAVALCANTI
Prefeito
CONTRATANTE

MEGA MAK TRANSPORTES, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO LTDA
CNPJ nº 15.121.099/0001-57
BRUNO MORAES LOBO ALVES DA SILVA
Sócio Administrador | CPF nº 051.221.254-16
CONTRATADA

Prefeitura Municipal de
MARAIAL

PODER EXECUTIVO MUNICIPAL
Fls. 103
Ass.

MEGA MAK TRANSPORTES, TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO LTDA
CNPJ nº 15.121.099/0001-57
BRENO MORAES LOBO ALVES DA SILVA
Sócio Administrador | CPF nº 116.912.174-84
CONTRATADA

TESTEMUNHAS:

1. Maria Betânia Calixto
NOME:
CPF: 743.528.814-49

2. João Vitor Ferreira Cavalcante
NOME:
CPF: 054.402.504-09

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARAIAL
Rua Dr. Jose Higino, 80, Centro Maraial-PECEP:55405-000
CNPJ: 10.193.332/0001-93

ANEXO 5 - NOTA DE EMPENHO DAS DESPESAS PÚBLICA COM GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) – BRASCON GESTÃO AMBIENTAL

TOME CONTA
Maraial
MUNICÍPIO
Navegue no itens abaixo:
Geral
Servidores
Receitas
Despesas
Fornecedores
Licitações
Contratos
Contas Julgadas
2026
Todos
Prefeitura Municipal de Maraial
Despesas do município:
Empenho Nº: 0000091
Imprimir
Dados Gerais
Empenho: 0000091
Unidade Jurisdicionada: Prefeitura Municipal de Maraial
Unidade Orçamentária: FUNDO MUNICIPAL DE SAUDE
Histórico Empenho: VALOR QUE SE EMPENHA PARA PAGAMENTO PELOS SERVICOS PRESTADOS NA COLETA, TRANSPORTE, TRATAMENTO E DISPOSICAO FINAL DOS RESIDUOS DE SERVICOS DE SAUDE RELATIVO AO MES DE DO ANO DE 2026, CONFORME COMPROVANTE.
Data Empenho: 02/02/2026

CPF/CNPJ do Credor: 11.863.530/0001-80

Nome/Razão Social: BRASCON GESTAO AMBIENTAL LTDA
BRASCON GESTAO AMBIENTAL LTDA

Fonte de Recurso: Recursos não Vinculados de Impostos

Classificação

Função: Saúde

Subfunção: Assistência Hospitalar e Ambulatorial

Programa: ASSISTENCIA AMBULATORIAL E HOSPITALAR ESPECIALIZADA

Ação: MANUTENCAO DO HOSPITAL

Categoria Econômica: Despesa Corrente

Natureza de Despesa: Outras Despesas Correntes

Modalidade de Aplicação: Aplicações Diretas

Elemento de Despesa: Outros Serviços de Terceiros – Pessoa Jurídica

Subelemento de Despesa:

Total Empenhado: R$ 10.000,00

Descrição	Data Empenho	Valor Empenhado (R$)
Empenho	02/02/2026	R$ 10.000,00

Total Liquidado: R$ 702,00

Descrição	Número	Data Liquidação	Valor Liquidado (R$)
Liquidação	1	03/02/2026	R$ 702,00

Total Pago: R$ 0,00

Descrição	Data Pagamento	Banco	Agência	Conta	Cheque	Valor Pago (R$)

Fonte: SAGRES (Última Atualização 28/02/2026)

As informações aqui apresentadas refletem o conteúdo enviado pelos gestores e não representam, necessariamente, dados auditados.