

Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Jaboatão dos Guararapes/PE.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

SETEMBRO - 2023

Plano Municipal de Saneamento Básico no município de Jaboatão dos
Guararapes/PE

PREFEITURA DE JABOATÃO DOS GUARARAPES

Luiz Medeiros

Prefeito de Jaboatão dos Guararapes

**COORDENAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE JABOATÃO
DOS GUARARAPES**

**SECRETARIA EXECUTIVA DE SANEAMENTO E DE
ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE OBRAS**

Alex Silva Ramos

Angelina Renata Agraneman Miranda

APOIO

Eduardo Amorim Cardoso (Chefe de Núcleo)

Alexandre Arnaldo Duarte Dias (Técnico em Infraestrutura)

COMITÊS DE COORDENAÇÃO E EXECUTIVO

Secretaria Executiva de Saneamento e de Elaboração de Projeto de Obras

Alex Silva Ramos

Angelina Renata Agraneman Miranda

Secretaria Municipal de Planejamento e Fazenda (SEFAZ)

Hugo Emmanuel Vidal Marinho

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDU)

Cynthia Maria de Andrade Lima

Jamille Gonçalves de Araújo

Secretaria Municipal de Educação (SME)

Wellington Gonçalves de Lima Júnior

Secretaria Municipal de Assistência Social e Cidadania

Moisés Gomes dos Santos

Astanilsen Duarte Lima Machado

Companhia de Saneamento de Pernambuco (COMPESA)

Catarina Vila Nova

Robson Alves dos Santos

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Janaína de Moraes Peres

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E PERNAMBUCO
(ABES/PE)

Dilermando Justino da Silva Filho

AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (CPRH)

Jammyson Farias de França

COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (SESUC)

Luiz Augusto Campos

SECRETARIA DE HABITAÇÃO SOCIAL (SEPUR)

Gilberlan de Freitas Ferreira

Adauto Pereira Ramos Costa



ORDEM DOS ADVOGADOS DO BRASIL SECCIONAL PERNAMBUCO (OAB-PE)

Antonio Celestino da Silva Neto
Beatriz Vila Nova Sodré da Mota

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCA O, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO (IFPE)

Aline Clemente de Andrade

MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADUAL (MPE)

Gabriel Felipe Dias de Souza Borges

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

Ronald Fernando de Albuquerque Vasconcelos
Fábio Rocha Diniz

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRU O CIVIL DE JABOATÃO DOS GUARARAPES (SINDUSCON-PE)

Antonio Claudio S  Barreto Couto

EQUIPE FADURPE

Claudia Coutinho Nóbrega (COORDENADORA)

Eng Civil; Mestre em Engenharia Civil e Ambiental; Doutora em Recursos Naturais.
Pós-doutorado em Engenharia de Resíduos.
(EIA/RIMA   Resíduos Sólidos)

Diego Albert Brito de Melo (COORDENADOR TÉCNICO)

Tecnólogo em Geoprocessamento.
*Pós-graduando em Planejamento Urbano e Gestão de Cidades.
Gestão de Projetos.*

Saulo de Tarso Marques Bezerra

Engenheiro Civil. Mestre em Engenharia Civil e Ambiental; Doutor em



Engenharia Mecânica, ênfase em Automação.

(Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário)

Artur Dias Medeiros

Engenheiro Civil e Sanitarista.

Alex Silva Ramos

Engenheiro Civil e Sanitarista.

Elizabeth Amaral Pastich Gonçalves.

Bacharel em Ciências Biológicas. Doutora em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos.

(Especialista - Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário).

Alice de Sousa Moreira Lima

Engenheira Civil.

Ana Mayara Andriola Medeiros

Engenheira Ambiental. Doutoranda e Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Antônio Vinícius Oliveira Ferreira

Administrador. Mestre em Economia; Doutorando em Ciências Contábeis pela Fucape Business School.

(Economista).

Giovana Mayra Formiga Alves

Engenheira Ambiental. Especialista em Engenharia e Segurança do Trabalho.

Jônatas Santos de Araújo

Engenheiro Civil. Especialista em Engenharia e Segurança do Trabalho.

Julyana de Lira Fernandes

Assistente Social. Doutora em Educação.

Marcelo Cordeiro Cruz Sampaio Cursino

Biólogo. Especialista em Gestão e Controle Ambiental;
(EIA/RIMA).



Samir Gonçalves Fernandes Costa

Geógrafo. Mestre em Recursos Hídricos.
(Demógrafo).

Fabio Victor Alves de Queiroz

Graduando em Engenharia Ambiental na Universidade Federal da Paraíba.
Estagiário.

Kaio César Deodato Brasil

Graduando em Engenharia Civil na Universidade Federal de Pernambuco.
Estagiário.

Larissa Nascimento do Amaral

Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Federal da Paraíba.
Estagiária.

Samia Maria Barros de Almeida

Graduanda em Engenharia Ambiental na Universidade Federal da Paraíba.
Estagiária.

COORDENAÇÃO DO PMSB-JG

Claudia Coutinho Nóbrega (Engenheira Civil)



**O CONTEÚDO DESTES PMSB-JG NÃO PODERÁ SER
COPIADO, REPRODUZIDO TOTAL OU PARCIALMENTE
SEM A AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DE SEUS AUTORES,
SOB PENA DAS SANÇÕES PREVISTAS EM LEI**

SUMÁRIO

1. Programas, Projetos e Ações	16
1.1 Programa de Estruturação do Desenvolvimento Institucional.....	18
1.2 Programas do Sistema de Abastecimento de Água	24
1.3 Programas do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	31
1.4 Programas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	37
1.5 Programas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos....	49
1.6 Programas de Educação Ambiental.....	63
1.7 Programas de Comunicação	63
2. Cronograma de implantação das ações estabelecidas	64
2.1. Cronograma eixo de abastecimento de água	64
2.2. Cronograma eixo de esgotamento sanitário	74
2.3. Cronograma eixo de drenagem e manejo das águas pluviais	78
2.4. Cronograma eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	85
3. Mecanismos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas.....	94
3.1. Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água.....	95
3.2. Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	101
3.3. Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	104
3.4. Indicadores do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	107
4. Atendimento de demandas temporárias.....	117
5. Atendimento e operação em situações críticas.....	118
5.1. Planos de contingência para o Sistema de Abastecimento de Água.....	119
5.2. Planos de Contingência do Sistema de Esgotamento Sanitário	123
5.3. Planos de Contingência de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	123
5.4. Planos de Contingência do Sistema de Drenagem Urbana.....	125
6. REFERÊNCIAS.....	130

LISTA DE QUADROS

- QUADRO 1 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes à Estruturação do Desenvolvimento Institucional..... 20
- QUADRO 2 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de Abastecimento de Água 25
- QUADRO 3 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de esgotamento sanitário..... 32
- QUADRO 4 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais..... 38
- QUADRO 5 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos..... 50
- QUADRO 6 - Cronograma de ações para o eixo de abastecimento de água. 65
- QUADRO 7 - Cronograma das ações do eixo de esgotamento sanitário para o horizonte de projeto de 20 anos..... 75
- QUADRO 8 - Cronograma das ações para o eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais..... 79
- QUADRO 9 - Cronograma das ações e os respectivos prazos previstos. 86
- QUADRO 10 - Indicadores dos serviços de abastecimento de abastecimento de água de Jaboatão dos Guararapes - PE..... 97
- QUADRO 11 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário de Jaboatão dos Guararapes - PE..... 102
- QUADRO 12 - Indicadores dos serviços de drenagem de águas pluviais de Jaboatão dos Guararapes - PE..... 105
- QUADRO 13 - Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Jaboatão dos Guararapes - PE. 108
- QUADRO 14 - Calendário de ações que compõem o Plano de Contingência..... 128

LISTA DE SIGLAS

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland

ANA – Agência Nacional De Águas

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APAC – Agência Pernambucana De Águas e Clima

APP – Área de Preservação Permanente

ARPE – Agência de Regulação de Pernambuco

AUD – Auditoria Interna

BHRJ – Bacia Hidrográfica do Rio Jaboatão

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CEA – Coordenação de Educação Ambiental

CGIAE – Coordenação Geral de Informações e Análises Epidemiológicas

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COR – Orçamento de Engenharia

CPA – Projetos de Água

CPE – Projetos de Esgoto

CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Naturais

DDS – Diretoria de Desenvolvimento e Sustentabilidade

DFR - Diretoria Financeira e de Relações em Investidores



DMA – Diretoria de Mercado e Atendimento

DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgoto

DNE – Diretoria de Negócios e Eficiência

DPR – Diretoria da Presidência

DRI – Diretoria Regional do Interior

DRM – Diretoria Regional Metropolitana

DTE – Diretoria Técnica e de Engenharia

EE's - Estações Elevatórias

EPI' – Equipamento de Proteção Individual

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FI-FGTS – Fundo de Investimento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

FSESP – Fundação Serviços Especiais de Saúde Pública

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

FURB – Reserva de Floresta Urbana Mata de Jangadinha

GCA – Gestão de Cobrança e Arrecadação

GCG – Gestão de Cadastro e Geoinformação

GCM – Gestão de Controle e Monitoramento de Abastecimento dos Morros

GCO – Gestão de Controle Operacional

GEO – Gestão de Excelência Organizacional

GFT – Gestão de Faturamento



GGC – Gestão de Grandes Clientes e Estratégias Comerciais

GGE – Gestão Energética

GGM – Gestão de Pessoas e Mobilização Social

GI – Grupos de Pequenas Bacias Interiores

GL - Grupos de Pequenas Bacias Litorâneas

GMA – Gestão de Meio Ambiente

GMD – Gestão de Monitoramento de Desempenho

GMI – Gestão de Gerências de Manutenção e Eletromecânica do Interior

GMM – Gestão de Manutenção Metropolitana

GMR – Gestão de Controle de Manutenção

GNN – Gestão de Novos Negócios

GOE – Gestão de Obras Especiais

GPA – Gestão da Automação

GPD – Gestão de Combate às Perdas de Água

GPE – Gestão de Projetos de Engenharia

GPM – Gestão de Produção Metropolitana

GPR – Gestão de Gerências de Produção

GPS – Gestão de Programas Especiais

GQL – Gestão de Controle de Qualidade

GRA – Gestão de Relacionamento e Atendimento ao Cliente

GRC – Gestão de Regulação e Concessão



GSAN - Sistema Integrado de Gestão De Serviços De Saneamento

GSB – Gestão de Segurança de Barragens

GSC – Gestão de Sistemas Corporativos

GTE – Gestão Técnica de Engenharia

GTI – Gestão de Tecnologia da Informação e Comunicação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IET – Índice de Estado Trófico

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Texeira

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

IPTU – Imposto Predial e Território Urbano

IQA – Índice de Qualidade da Água

ISH – Índice de Segurança Hídrica

LNSB - Lei Nacional de Saneamento Básico

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

NUDECs - Núcleos Comunitários de Defesa Civil

OMM – Organização Meteorológica Mundial

OMS – Organização Mundial de Saúde

PCS – Plano de Coleta Seletiva

PDIT – Programa de Desenvolvimento Integrado Do Turismo



PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PEVS – Pontos de Entrega Voluntária

PIB – Produto Interno Bruto

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico De Jaboatão Dos Guararapes

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSH – Plano Nacional de Segurança Hídrica

PSMB – Plano Municipal de Saneamento Básico

RCC – Resíduos de Construção Civil

RDM – Região de Desenvolvimento Metropolitana

RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares

RMR – Região Metropolitana de Recife

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAAE – Serviço Autônomo de Água

SAE – Superintendência de Água e Esgoto

SEINFRA – Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SESUC - Secretaria Executiva de Serviços Urbanos e Defesa Civil

SGB – Serviço Geológico do Brasil

SLU – Serviço de Limpeza Urbana



SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SNISB – Sistema Nacional de Informações Sobre Segurança De Barragens

SUS – Sistema Único de Saúde

SVS – Secretaria de Vigilância Em Saúde

TCE – Tribunal de Contas do Estado

TLP – Taxa de Limpeza Pública

UP – Unidades de Planejamento

UTS – Unidade de Tratamento Simplificado

ZAA – Zona de Adensamento Construtivo Alto

ZAB – Zona de Adensamento Construtivo Baixo

ZAM – Zona de Adensamento Construtivo Médio

ZAR – Zona de Adensamento Restrito

ZCA – Zona de Conservação Dos Corpos D' Água

ZCIT – Zona de Convergência Intertropical

ZEA – Zona Especial Aeroportuária

ZEIS – Zona Especiais de Interesse Social

ZEU – Zona de Expansão Urbana

ZHC – Zona Especial de Proteção do Patrimônio Histórico Cultural

ZIP – Zona de Interesse Produtivo

ZPA – Zona de Proteção Ambiental

ZPE – Zona de Processamento De Exportação



1. Programas, Projetos e Ações

Os Programas e Projetos propostos nesta fase são parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Jaboatão dos Guararapes/PE e contemplam ações factíveis (exequíveis com base na realidade regional e local) direcionadas aos objetivos e metas estabelecidos nas fases anteriores, compatibilizando o crescimento socioeconômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no município.

Nesta fase são definidas as obrigações do Poder Público na atuação de cada eixo do setor de Saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) e no desempenho da gestão da prestação dos serviços. Por este motivo, é necessário o envolvimento contínuo de representantes do Poder Público Municipal, em especial, os comitês de coordenação e executivos com anuência e cooperação do Poder Executivo e Legislativo (Câmara de Vereadores) municipal (FUNASA, 2012). epidemiológicos, sanitários e patrimoniais.

A compreensão de todos os elementos envolvidos com a concepção de programas e projetos implica o conhecimento de alguns aspectos da prestação dos serviços, que, como regra geral, envolve alguns procedimentos, denominados de medidas estruturais e medidas estruturantes. As medidas estruturais correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos sistemas, com o objetivo de suprir o déficit de cobertura pelos serviços e pela proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais.

As medidas estruturantes fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, sendo encontradas tanto no aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na esfera da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física. Essas medidas são fundamentais na concepção dos programas, projetos e ações, já que, partindo do diagnóstico encontrado, é que se estabelecerá a condição situacional do setor de saneamento básico do município. Assim, dependendo do caso, programas, projetos e ações poderão ser preponderantemente estruturais ou estruturantes.

As diferenças conceituais principais entre programa, projeto e ações são as seguintes:

- Programa – possui um escopo abrangente, além do delineamento geral dos diversos projetos a serem executados; possui natureza essencialmente estruturante, mas pode abranger, em escala mais reduzida, medidas estruturais relacionadas com a elaboração de projetos associados ao programa em andamento.
- Projeto – possui um escopo reduzido, visando, basicamente, à intervenção em uma instalação física do sistema; pode constituir, eventualmente, um item específico de um programa, com características próprias, havendo a possibilidade de ser executado com ou sem conexão com os demais projetos do mesmo programa; abrange, de modo geral, apenas as medidas estruturais.
- Ações – são atividades em um nível amplo de atuação, com um grande leque de atividades estruturais e estruturantes.

São apresentados a seguir a relação dos programas e projetos descritos de modo sucinto, necessários para o alcance dos objetivos e metas estratégicos estabelecidos no Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaboatão dos Guararapes/PE:

- **Programa de Estruturação do Desenvolvimento Institucional:** representa o apoio de todas as esferas municipais para a implantação, execução e manutenção dos Projetos e Ações.
- **Programa Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:** projetos e ações de redução, reuso, reaproveitamento, seleção e reciclagem de resíduos sólidos, logística reversa, associativismo, cooperativismo, reestruturação e valorização dos catadores locais, etc.
- **Programa Drenagem de Águas Pluviais:** projetos e ações de contenção e redução de impactos de alagamento urbano, implantação de infraestrutura (drenagem) para direcionamento das águas pluviais e gestão de águas pluviais, eliminação das ligações de esgoto em redes de drenagem.

- **Programa Abastecimento de Água:** projetos e ações de implantação e revitalização dos sistemas de distribuição de água; setorização de redes de distribuição de água; readequação e/ou reabilitação de estações de tratamento de água; substituição da captação subterrânea dispersa por sistemas centralizados; revitalização, expansão e modernização (automação) de reservatórios e estações elevatórias; capacitação de servidores, hidrometração, reestruturação de políticas tarifárias, etc.
- **Programa Esgotamento Sanitário:** projetos e ações de infraestrutura de esgotamento e tratamento de esgotos sanitários, instalação da rede de esgoto (inexistente em alguns lugares), construção de Estações de Tratamento de Esgotos (ou Estações Elevatórias de Esgoto, direcionando o esgoto para as ETEs existentes), eliminação de fossas sépticas ou fossas negras, etc.
- **Programa de Educação Ambiental:** projetos e ações estruturantes e permanentes através da participação efetiva da população, visando o sucesso da execução deste PMSB em todos os seus eixos.
- **Programa de Comunicação Social:** projetos e ações estruturantes e permanentes através de canais de comunicação, mantidos pelos órgãos públicos com a participação efetiva da população, visando principalmente a comunicação, fiscalização, denúncias e melhorias em pontos localizados.

1.1 Programa de Estruturação do Desenvolvimento Institucional

Este programa está relacionado com a governabilidade e controle social do município, corroborando com o planejamento e execução dos demais programas e ações dos quatro eixos do Saneamento Básico.

O Desenvolvimento Institucional serve como apoio, controle, coordenação, organização e garantia mínima da execução das ações propostas neste Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Jabotão dos Guararapes.

Desta forma, a estruturação e execução deste programa potencializará as chances de sucesso nos demais programas e ações de natureza estruturante ou não estruturante.

O Quadro 1 mostra as sugestões de Programas, projetos e ações referentes à Estruturação do Desenvolvimento Institucional.

QUADRO 1 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes à Estruturação do Desenvolvimento Institucional

ITEM	PROGRAMA	PROJETOS	OBJETIVOS	CÓDIGO AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	ABRANGÊNCIA	NATUREZA DA AÇÃO
Saneamento Básico Urbano	Estruturação do Desenvolvimento Institucional	Implementação e consolidação de instrumentos da Política Municipal de Saneamento	1. Melhoria da integração e gestão dos serviços de saneamento básico (planejamento, prestação, fiscalização e avaliação, regulação, controle social, educação, formação, capacitação e sustentabilidade financeira)	Ação IN1.1	Instituir e executar a Política Municipal de Saneamento Básico e o PMSB	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN1.2	Nomear o Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN1.3	Informar corretamente dados anuais ao SNIS, referentes aos componentes institucionais e de água, esgoto, resíduos sólidos e águas pluviais	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN1.4	Revisar anualmente pontos críticos e urgentes do PMSB e obrigatoriamente toda sua íntegra a cada quatro anos, observando sua compatibilidade com o Censo Demográfico, Plano Plurianual (PPA) e Plano Diretor Municipal	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				Ação IN1.5	Incluir ações específicas para os componentes de saneamento básico (abastecimento de água; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais; limpeza pública e manejo de resíduos sólidos) no Plano Plurianual de acordo com as possibilidades municipais e observando-se a programação das ações previstas no PMSB	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN1.6	Implementar gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativo, operacional, financeiro e de planejamento estratégico e sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação do mesmo e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN1.7	Buscar integração entre as secretarias municipais para elaborar/revisar os instrumentos municipais de gestão territorial (lei de parcelamento e uso do solo, código de obras, código de posturas, plano de habitação, plano de regularização fundiária, etc)	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				Ação IN1.8	Levantar informações sobre a população flutuante e manter atualizadas	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Promoção da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços preservando o direito social	2.Melhoria da gestão do serviços de saneamento básico (planejamento, prestação, fiscalização e avaliação, regulação, controlesocial, educação, capacitação e sustentabilidade financeira)	Ação IN2.1	Criar, por meio de lei, o Fundo Municipal de Saneamento Básico	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN2.2	Definir, estruturar e manter o órgão responsável pela gestão do saneamento básico no município	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN2.3	Elaborar, instituir e implementar regulamentos específicos sobre a prestação de serviços de saneamento básico, abordando normativas para os quatro componentes do saneamento básico	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN2.4	Definir e estruturar órgão(s) responsável(is) pela fiscalização, avaliação e regulação dos serviços públicos de saneamento básico	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação IN2.5	Desenvolver estudos para elaboração e implementação de modelos de cobrança para os serviços relativos aos quatro componentes do saneamento básico, atentos ao princípio da acessibilidade econômico-financeira das populações urbanas e rurais do Município	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				Ação IN2.6	Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
--	--	--	--	------------	--	---	--------------

Fonte: Autores, 2023.

1.2 Programas do Sistema de Abastecimento de Água

Como já elencado no produto referente ao diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água de Jaboatão dos Guararapes, o cenário atual do município é considerado deficiente e com reservação abaixo do necessário para a operação ideal do sistema e tende a ser insuficiente frente ao aumento populacional e conseqüentemente à demanda futura.

A proposta de programas e ações para o sistema de abastecimento de água do município apresentado neste PMSB é composta de melhorias e ampliações em algumas etapas do abastecimento público que objetivam alcançar uma melhor eficiência operacional dos setores de abastecimento da cidade, beneficiando toda população por meio da garantia do fornecimento de água de boa qualidade e em quantidade satisfatória, evitando os transtornos provocados pelo sistema de rodízio, com otimização de investimentos, melhoria de desempenho, além de ações de conscientização socioambiental para que a sociedade esteja presente ativamente no debate e na tomada de decisões.

Vale salientar que neste documento serão abordadas propostas de programas e que caberá aos estudos mais específicos definir a viabilidade técnica e financeira das possíveis obras, quando da elaboração dos projetos no que se refere a melhorias, ampliação ou criação de novos sistemas. Assim como, a execução estará condicionada diretamente ao aporte de recursos financeiros junto aos governos estadual, federal e instituições financeiras. Tais investimentos em abastecimento de água refletem diretamente na saúde da população que, com acesso a água de qualidade, resultam na redução dos indicadores de mortalidade e de registros doenças de veiculação hídrica.

O Quadro 2 mostra as **sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo Abastecimento de Água.**

QUADRO 2 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de Abastecimento de Água

ITEM	PROGRAMA	PROJETOS	OBJETIVOS	CÓDIGO AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	ABRANGÊNCIA	NATUREZA DA AÇÃO
Saneamento Básico Urbano	Estruturação do Sistema de Abastecimento de Água	Fortalecimento e integração da gestão	1. Otimização da gestão dos serviços de abastecimento de água (planejamento operacional, fiscalização, manutenção, regulação, controle social, educação, capacitação e sustentabilidade financeira)	Ação AA1.1	Criar dispositivos legais e discutir a responsabilidade da prestação dos serviços para o abastecimento de água tanto para sede quanto para as localidades rurais. Para tanto, novas modalidades de prestação de serviços, bem como a atual, poderão ser discutidas e avaliadas suas respectivas vantagens e desvantagens. Reduzindo, assim, passivos ambientais e a promoção de condições favoráveis à qualidade de vida do município	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA1.2	Realizar concurso público para contratação de mão-de-obra especializada visando a melhoria na prestação de serviços da concessionária (incluindo aumento na fiscalização e manutenção dos sistemas de abastecimento de água)	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA1.3	Regularizar os sistemas de abastecimento quanto à outorga e licenciamentos ambientais	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA1.4	Buscar racionalidade e sustentabilidade econômica na prestação dos serviços	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				Ação AA1.5	Elaborar o Plano Diretor de Água de Abastecimento	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA1.6	Implementar gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativo, operacional, financeiro e de planejamento estratégico e sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação deste e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA1.7	Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Universalização do acesso	2. Atender com água potável a 100% dos domicílios do município	Ação AA2.1	Elaborar estudo de concepção e viabilidade para implantação/adequação de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água	Zona Urbana	Estruturante
				Ação AA2.2	Elaborar estudo de concepção e viabilidade para implantação/adequação de soluções alternativas individuais de abastecimento de água	Zona Rural	Estruturante
				Ação AA2.3	Elaborar estudos para identificação e uso de novos mananciais para atendimento da demanda futura	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				Ação AA2.4	Estudar e avaliar os sistemas que abastecem o município de Jaboatão dos Guararapes, visando a sua integração operacional	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA2.5	Atualizar o levantamento cadastral, o mapeamento georreferenciado e as informações administrativas, técnico-operacionais e de manutenção, de almoxarifado, financeiras, comerciais e legais sobre o SAA e disponibilizá-los em um Sistema Integrado de Informações de Saneamento de Jaboatão dos Guararapes	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA2.6	Otimizar/implantar/fiscalizar sistema de macro e micromedicação	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural
				Ação AA2.7	Elaborar/implantar projetos de setorização dos sistemas de distribuição de água	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural
				Ação AA2.8	Elaborar projeto básico e executivo para implantação de automação	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural
				Ação AA2.9	Elaborar estudo de concepção e viabilidade para ampliação dos sistemas de distribuição de água existentes	Zona Urbana	Estruturante
				Ação AA2.10	Elaborar projeto básico e executivo para implantação/adequação de soluções para áreas onde ocorre sistema de	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural

					rodízio		
				Ação AA2.11	Identificar e cadastrar poços individuais existentes e orientar quanto a necessidade de regularização de poços	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estrutural
				Ação AA2.12	Buscar atender à legislação ambiental aplicável em todas as etapas do abastecimento de água (captação, adução, reservação e distribuição).	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA2.13	Controlar perdas e maximizar o uso racional da água	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
				Ação AA2.14	Recuperar/reformar as unidades de tratamento que encontram-se degradadas e com sua capacidade de tratamento comprometida	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
				Ação AA2.15	Recuperar/reformar as unidades de reservação que encontram-se desativadas reduzindo a capacidade de reservação dos sistemas	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
			3. Realizar controle rigoroso da qualidade da água	Ação AA3.1	Manter o pleno funcionamento dos laboratórios existentes. Montar novos laboratórios para análise de água bruta e água tratada com sistema automatizado	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				Ação AA3.2	Implementar/adequar programa de controle e vigilância da qualidade da água com emissão de relatórios com acesso público	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA3.3	Implantar mecanismos sistemáticos para monitorar e fiscalizar poços particulares para que esses sejam regularizados e seja evitado algum tipo de poluição na rede pública	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA3.4	Realizar monitoramento e fiscalização de descarte irregular de resíduos sólidos e esgoto nos mananciais	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Ações de conservação da água	4. Conscientizar a população e promover campanhas de educação ambiental	Ação AA4.1	Estudar, avaliar e implementar ações de proteção e preservação dos mananciais de captação e dos demais corpos hídricos, assim como, da Lagoa Olho d'água	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação AA4.2	Realizar ações voltadas à diminuição do consumo de água e corrigir problemas e vazamentos identificados	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
				Ação AA4.3	Fortalecer e intensificar o monitoramento permanente da demanda e da qualidade da água para o consumo humano	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				Ação AA4.4	<p>Criar programa de educação ambiental da população em relação aos custos do SAA, a importância do abastecimento de água de qualidade para saúde e a importância do pagamento pelos serviços, utilizar como canal de comunicação as secretarias de assistência social, as escolas, unidades básicas de saúde, associações de bairro e outros</p>	<p>Todo o município (áreas urbanas e rurais)</p>	<p>Estruturante</p>
				Ação AA4.5	<p>Criar canais de comunicação efetivos com a sociedade (redes sociais, rádio, tv, folhetos impressos, sites), e promover ações para avaliação da percepção dos usuários e promoção de Educação Ambiental</p>	<p>Todo o município (áreas urbanas e rurais)</p>	<p>Estruturante</p>
				Ação AA4.6	<p>Realizar pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias; Elaborar relatórios de acordo com nível de satisfação da população referentes à qualidade dos serviços de abastecimento de água</p>	<p>Todo o município (áreas urbanas e rurais)</p>	<p>Estruturante</p>

Fonte: Autores, 2023.

1.3 Programas do Sistema de Esgotamento Sanitário

Através do diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Jaboatão dos Guararapes, foi observado que o município encontra-se com uma índice de coleta de esgoto de 34,04%, valor abaixo da Região Nordeste (39,20%) e próximo ao índice de atendimento do Estado de Pernambuco (30,80%), segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2021). Estes valores são considerados insuficientes para a garantia da saúde pública e preservação do meio ambiente.

Como consequência da insuficiência do sistema de esgotamento sanitário existente, foi verificado o comprometimento da balneabilidade de diversos trechos das praias do município, além da baixa qualidade da água na bacia do rio Jaboatão. Diante deste cenário, são propostos neste documento programas e ações para o sistema de esgotamento sanitário com o objetivo de promover melhorias e ampliação do sistema e assim, alcançar melhores índices no saneamento ambiental.

O Quadro 3 mostra os programas e ações propostos para o eixo de esgotamento sanitário com base nos objetivos específicos elencados no Prognóstico do município.

QUADRO 3 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de esgotamento sanitário.

ITEM	PROGRAMA	PROJETOS	OBJETIVOS	CÓDIGO AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	ABRANGÊNCIA	NATUREZA DA AÇÃO
Saneamento Básico Urbano	Estruturação do Sistema de Esgotamento Sanitário	Fortalecimento da gestão	1. Melhoria da integração e gestão dos serviços de Esgotamento Sanitário (planejamento, prestação, fiscalização e avaliação, regulação, controle social, educação, formação, capacitação e sustentabilidade financeira)	Ação ES1.1	Criar dispositivos legais para nortear as ações de gestão e discutir a responsabilidade da prestação de serviço para o esgotamento sanitário tanto para sede quanto para as localidades rurais. Para tanto, novas modalidades de prestação de serviços poderão ser discutidas e avaliadas quanto às suas vantagens e desvantagens.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Técnicas compensatórias e sustentabilidade	2. Possibilitar a implantação de sistema de tratamento de efluentes de forma sustentável	Ação ES2.1	Uma vez vencido o atendimento ao requisito de coleta de esgoto de forma abrangente no município, é necessário discutir sobre as possíveis soluções para o tratamento dos efluentes. A Implantação de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) sustentáveis, sejam elas concebidas como sistemas centralizados ou descentralizados, soluções individuais ou coletivas, reduzirão a carga poluidora dos efluentes sanitários gerados. Essas medidas contribuirão para redução da contaminação dos mananciais, mitigação dos impactos ambientais e melhoria da saúde pública como um todo.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				Ação ES2.2	Elaborar e aprovar o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário com ampliação da rede coletora e técnicas de tratamentos adequadas e sustentáveis	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Sustentabilidade econômica	3. Possibilitar a segurança, qualidade e regularidade dos serviços de esgotamento sanitário	Ação ES3.1	Formular dispositivos normativos quanto a cobrança do sistema de esgotamento sanitário	Zona Urbana	Estruturante
				Ação ES3.2	Estabelecer penalidades para ligações irregulares na rede coletora de esgotos	Zona Urbana	Estruturante
		Universalização ao acesso	4. Implantar e ampliar o Sistema de Esgotamento Sanitário	Ação ES4.1	Realizar levantamento cadastral e mapeamento georreferenciado das soluções individuais existentes e das ligações na rede coletora atual.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação ES4.2	Implementar e/ou recuperar a rede de esgotamento sanitário quando existente	Zona Urbana	Estrutural
				Ação ES4.3	Cadastrar e mapear a rede coletora e o levantamento dos domicílios não conectados à rede	Zona Urbana	Estruturante
	Promoção Vigilância Saúde Ambiental			Ação ES4.4	Elaborar e implantar critérios de procedimentos de elaboração de projetos e execução de obras de esgotamento sanitário	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural
				Ação ES4.5	Elaborar projeto básico e executivo para ampliação da rede de coleta de esgoto e do	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural

					número de ligações		
			5. Obter efetividade e gestão adequada das soluções sanitárias	Ação ES5.1	Executar o projeto básico e executivo para ampliação da rede de coleta de esgoto e do número de ligações	Zona Urbana	Estrutural
				Ação ES5.2	Concluir as obras com adequação aos prazos e operar o sistema de esgotamento sanitário	Zona Urbana	Estrutural
Promoção da Saúde Ambiental	Manutenção preventiva e corretiva do sistema de esgotamento sanitário	6. Minimizar a frequência de problemas causados por insuficiências e deficiências de esgotamento sanitário	Ação ES6.1	Atender à legislação quanto ao licenciamento ambiental e outorga para lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante	
			Ação ES6.2	Regularizar e fiscalizar as atividades de “limpa fossa” bem como verificar a adequação técnica das fossas existentes	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante	
			Ação ES6.3	Promover assistência técnica nas etapas de projeto e execução de sistemas individuais de tratamento	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural	
			Ação ES6.4	Realizar supervisão de obras dos sistemas de esgotamento sanitário	Zona Urbana	Estrutural	
			Ação ES6.5	Monitorar a eficiência das ETEs quanto a remoção de poluentes e patógenos, bem como fiscalizar a destinação do lodo gerado nas ETEs	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural	

				Ação ES6.6	Realizar a manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de esgotamento sanitário	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
			7. Realizar o monitoramento de lançamento de efluente	Ação ES7.1	Realizar estudo para viabilizar o reaproveitamento dos efluentes passíveis de novos usos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação ES7.2	Regularizar os sistemas individuais	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação ES7.3	Elaborar plano de prevenção contra panes para unidades do sistema de esgotamento sanitário	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação ES7.4	Realizar análises laboratoriais e de campo com frequência mínima quinzenal para avaliar o cumprimento legal do lançamento de efluentes nos corpos receptores. Monitorar também a qualidade da água dos corpos hídricos para avaliar a melhoria da qualidade.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
				Ação ES7.5	Acompanhar os indicadores operacionais propostos no PMSB	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Segurança, qualidade e regularidade	8. Promover campanhas de conscientização e sensibilização sobre a	Ação ES8.1	Realizar pesquisas de satisfação	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

		com controle social	importância de conexão à rede coletora	Ação ES8.2	Envolver a população na área de abrangência do projeto técnico do sistema de esgotamento sanitário no seu processo de planejamento	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação ES8.3	Capacitar continuamente os moradores para manutenções a serem executadas nas soluções de esgotamento na área rural	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

Fonte: Autores, 2023.

1.4 Programas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

Para o eixo de drenagem de águas pluviais, os programas serão tomados por base em 3 referências: os programas previstos no Plano Diretor do Município de Jaboatão dos Guararapes; os programas propostos pelo Plano de Drenagem de Águas Pluviais e os programas atuais em desenvolvimento pela prefeitura do município.

Após o detalhamento destes, serão propostos os programas do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Jaboatão dos Guararapes, com o objetivo de complementar e integrar os demais programas, no intuito de promover a melhoria contínua do sistema de águas pluviais do município e indicar suas ações de curto, médio e longo prazo.

No Quadro 4 pode-se observar as sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

QUADRO 4 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

ITEM	PROGRAMA	PROJETOS	OBJETIVOS	CÓDIGO AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	ABRANGÊNCIA	NATUREZA DA AÇÃO
Saneamento Básico Urbano	Estruturação do Manejo das Águas Pluviais	Fortalecimento da gestão	1. Promover o gerenciamento dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Ação DUMAP1.1	Estudar a criação de dispositivos legais que contemplem os princípios do gerenciamento e do ordenamento das questões referentes à gestão de águas pluviais e sistemas de drenagem (transporte, detenção, retenção e reaproveitamento para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final na área urbana do município)	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP1.2	Realizar concurso público para contratação de mão-de-obra especializada	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP1.3	Comunicação permanente e atuação conjunta da Secretaria de Infraestrutura e a Defesa Civil municipal no que se refere ao monitoramento de incidentes das regiões próximas do Rio Jaboatão, Lagoa Olho D'Água e áreas de morros	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

Saneamento Básico Urbano	Estruturação do Manejo das Águas Pluviais	Implantação de Técnicas Sustentáveis	2. Possibilitar a implantação de sistema de drenagem das águas pluviais de forma sustentável, minimizando os impactos ambientais e promovendo maior bem estar social.	Ação DUMAP2.1	Implantar medidas que desestimulem a impermeabilização do solo e estímulo à arborização e vegetação combinadas (infraestrutura verde)	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP2.2	Elaboração de projeto e implantação de sistema de infiltração e retenção de águas pluviais, através de tecnologias como pavimentação permeável, calhas vegetadas, valas de infiltração, filtros de areia, etc.	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural
				Ação DUMAP2.3	Valorização paisagística e aproveitamento natural da Lagoa Olho D'Água, como potencial turístico e de lazer	Zona Urbana	Estruturante
				Ação DUMAP2.4	Valorização da paisagem natural e aproveitamento do potencial paisagístico do Rio Jaboatão para o uso de lazer e recreio	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP2.5	Revitalização sustentável e reurbanização do Canal de Setúbal	Zona Urbana	Estruturante
	Garantia e Manutenção do	3. Possibilitar a segurança, qualidade e	Ação DUMAP3.1	Formular e aplicar dispositivos normativos de manejo de águas pluviais	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante	

Saneamento Básico Urbano	Estruturação do Manejo das Águas Pluviais	Sistema de Águas Pluviais	regularidade dos serviços de drenagem urbana	Ação DUMAP3.2	Elaborar e aprovar mecanismos de cobranças e taxas para manutenção do manejo das águas pluviais e sua integração com coleta e armazenamento de águas de chuva.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Ampliação do Sistema Atual de Drenagem	4. Manter a prefeitura atualizada com relação às obras previstas e em andamento para que possa	Ação DUMAP3.3	Implantar calendário permanente e regular de limpeza (desassoreamento e dragagem) dos canais, Rio Jaboatão e Lagoa Olho D'Água	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP3.4	Manutenção e limpeza regular das bocas-de-lobo, galerias e poços de visitas	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP3.5	Aplicação de técnicas recomendadas e apropriadas para zona do município	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
	Ação DUMAP4.1			Cadastrar e mapear a rede de drenagem existente, tendo como base o Plano de Manejo de Águas Pluviais do município, com atualizações anuais	Zona Urbana	Estruturante	
	Ação DUMAP4.2	Atualização e monitoramento da construção de novos canais previstos na bacia do Rio Jaboatão e bacia Olho D'Água propostos pelo Plano de Manejo de Águas Pluviais do Município	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural			

Saneamento Básico Urbano	Estruturação do Manejo		dar seguimento aos empreendimentos de forma eficaz	Ação DUMAP4.3	Elaborar e implantar critérios de procedimentos de elaboração de projetos e execução de obras de manejo de águas pluviais urbanas	Zona Urbana	Estruturante
				Ação DUMAP4.4	Gestão compartilhada com a prefeitura do município de Moreno para a construção da Barragem Engenho Pereira, com a função de contenção das cheias do Rio Jaboatão	Zona Urbana	Estruturante
	Prevenção e contenção de danos de eventos adversos	6. Minimizar a frequência e a gravidade dos problemas causados por insuficiência do sistema de drenagem e pelas chuvas.	Ação DUMAP6.1	Mapeamento atualizado de pontos de riscos de alagamentos, enchentes e deslizamentos de terra.	Zona Urbana	Estruturante	
			Ação DUMAP6.2	Ação conjunta com a Defesa Civil, na emissão de alertas nos canais de comunicação para a população em dias de chuvas fortes.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante	
			Ação DUMAP6.3	Criação de áreas permeáveis de grandes extensões em zonas críticas (ZAB e ZAR), como campos de futebol e praças que em épocas de chuva sejam utilizados como bacias de detenção	Zona Urbana	Estrutural	

Saneamento Básico Urbano	das Águas Pluviais			Ação DUMAP6.4	Implantar pontos de abrigo seguros e confortáveis para evacuação da população em áreas de riscos, oferecendo assistência básica em casos de eventos extremos.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP 6.5	Realizar o cadastramento de famílias que residam em áreas de risco e ocupações irregulares	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
	Uso e Ocupação do solo	Sistema de drenagem urbano correto e eficiente	7. Garantir o uso e ocupação adequada do solo	Ação DUMAP7.1	Assegurar que a ocupação de novas áreas sejam conforme o Novo Código Florestal respeitando as larguras mínimas das matas ciliares das APPs	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP7.2	Promover maior atenção na Zona de Expansão Urbana (ZEU), oferecendo a infraestrutura básica de saneamento básico, acompanhando a tendência de crescimento urbano nos loteamentos e novos logradouros	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP7.3	Aumentar a fiscalização de novas habitações e construções irregulares, em especial na Zona de Adensamento Restrito, onde se situa a Lagoa Olho D'Água.	Zona Urbana	Estruturante
				Ação DUMAP7.4	Elaborar o Plano de Desocupação de áreas de risco	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

			Ação DUMAP7.5	Remover e reassentar famílias que residam em áreas de risco	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
	Monitoramento	8. Estabelecer medidas e critérios de prevenção e controle de inundações.	Ação DUMAP8.1	Fiscalizar índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estrutural
			Ação DUMAP8.2	Elaborar e implementar indicadores de monitoramento como: Indicador de Pontos de Alagamento; Indicador de área inundada; indicador do nível de regulamentação ambiental do setor; Nível de áreas verdes; Proporção de áreas impermeabilizadas e Nível de Prevenção de Uso de Áreas Inadequadas para Ocupação Urbana	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		9. Promover a recuperação e a revitalização de áreas	Ação DUMAP9.1	Recuperação das matas ciliares por meio da desapropriação de imóveis que estão em desacordo com as larguras mínimas e revegetação de preferência com espécies nativas ou às que se adaptem melhor às condições do meio	Zona Urbana	Estruturante/ Estrutural

Saneamento Básico Urbano	Uso e Ocupação do solo	Revitalização	verdes em áreas de preservação permanente	Ação DUMAP9.2	Utilização de técnicas de contenção de erosões de morros por meio de técnicas de engenharia (solo grampeado, geossintéticos, hidrossemeadura) conforme cada caso.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP9.3	Criação de Unidades de Conservação que visem proteger nascentes de rios, aquíferos, mangues, entre outras áreas de preservação de grandes extensões e relevância ambiental.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP10.1	Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos/ entulhos em canais e corpos d'água, bem como sobre a importância de se preservá-los como um patrimônio natural do município	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
	Educação Ambiental	Sensibilização e ação	10. Realizar campanhas educativas permanentes	Ação DUMAP10.2	Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades ambientais, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novas áreas verdes	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP10.3	Inclusão do tema Educação Ambiental nas escolas de todos os níveis, por meio de palestras, jogos, permitindo interatividade com os pais.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

Saneamento Básico Urbano			11. Garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social e promover ações continuadas em educação ambiental.	Ação DUMAP11.1	Realizar oficinas trimestrais com os representantes de comunidades de cada regional para debater e acompanhar o desenvolvimento e monitoramento do sistema de drenagem de águas pluviais, a fim de ouvir sugestões dos moradores para possíveis melhorias	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP11.2	Implantar canais de comunicação (redes sociais) para interagir com população, pesquisas de satisfação e informá-los das ações que estão sendo tomadas, bem como obras realizadas e em andamento no sistema de drenagem	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
	Plano Diretor em Ação		12. Implantar ações de preservação dos mangues e restingas	Ação DUMAP12.1	Definição dos perímetros das áreas de manguezais e restingas.	Zona Urbana	Estruturante
				Ação DUMAP12.2	Transformação da restinga da fábrica de pólvora Elephante em Unidade de Conservação compatível com as características da área.	Zona Urbana	Estruturante

Saneamento Básico Urbano		Projeto de Recuperação e Utilização Sustentável dos Manguezais e Restingas		Ação DUMAP12.3	Criação de Reserva Extrativista no manguezal do baixo curso do Rio Jaboatão.	Zona Urbana	Estruturante
		Projeto de Proteção do Aquífero Livre	13. Implantar ações que visem a preservação das fontes de água limpa	Ação DUMAP13.1	Fiscalização da exploração das águas subterrâneas	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP13.2	Fiscalização e monitoramento das atividades de extração mineral nos terraços marinhos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

Saneamento Básico Urbano	Plano Diretor em Ação	Projeto de Recuperação e Preservação dos Recursos Hídricos Superficiais	14. Implantar ações que visem a melhoria da qualidade das águas superficiais	Ação DUMAP14.1	Ocupação, com vegetação preferencialmente nativa, das áreas de preservação permanente, dos rios e reservatórios artificiais localizados fora do perímetro urbano	Zona Rural	Estruturante
				Ação DUMAP14.2	Recuperação da qualidade da água da Lagoa do Náutico e dos rios Jabotão, Tejió e respectivos tributários.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				Ação DUMAP14.3	Fiscalização contínua para inibir a extração de areia no leito dos rios.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Programa Moradia Digna	15. Propor diretrizes que garantam a integridade da propriedade	Ação DUMAP 15.1	Inclusão dos princípios de defesa civil nos currículos escolares da rede municipal de ensino médio e fundamental	Zona Urbana	Estrutural

Saneamento Básico Urbano	Plano Diretor em Ação	Programa Moradia Digna	dos moradores	Ação DUMAP 15.2	Inclusão no Plano Plurianual (PPA) e na Lei Orçamentária Anual (LOA) de rubrica orçamentária para ações de minimização de desastres e de restabelecimento da situação de normalidade	Zona Urbana	Estrutural
			Ação DUMAP 15.3	Consolidação da gestão de proximidade, na atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) por meio do monitoramento das áreas suscetíveis a riscos geológicos e hidrológicos, através da instalação de comissões locais, criação de agentes ambientais e formação de Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs)	Zona Urbana	Estrutural	
			Ação DUMAP 15.4	Execução de programas habitacionais específicos para encostas, capitaneados pelo poder público em áreas expostas a invasões, com normatização dos parâmetros técnicos de uso e ocupação do solo, considerada a Política Nacional de Defesa Civil e as especificações do Decreto Federal nº 5.376 de 17 de fevereiro de 2005, bem como, o Guia de Ocupação dos Morros da Região Metropolitana do Recife (RMR).	Zona Urbana	Estrutural	

Fonte: Autores, 2023.

1.5 Programas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

De acordo com o apresentado no diagnóstico referente ao eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída através da Lei Federal N° 12.305/2010, são apresentados os objetivos da PNRS no Art. 7º, entre eles, o inciso II, que consta:

“II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.”
(BRASIL, 2010).

Os programas propostos para este eixo encontram-se em consonância com a PNRS e consideram o Plano de Coleta Seletiva de Jaboatão dos Guararapes, bem como os atuais programas que estão em desenvolvimento pela prefeitura do município. Os programas devem seguir as premissas da universalidade, regularidade, continuidade e qualidade dos serviços prestados, bem como sua sustentabilidade econômica, ambiental e social.

No Quadro 5 pode-se verificar as sugestões de programas, projetos e ações referentes ao eixo de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

QUADRO 5 - Sugestões de Programas, projetos e ações referentes ao eixo de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.

ITEM	PROGRAMA	PROJETOS	OBJETIVOS	CÓDIGO AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	ABRANGÊNCIA	NATUREZA DA AÇÃO
Saneamento Básico Urbano	Programa de gerenciamento integrado de resíduos sólidos	Fortalecimento da gestão integrada de resíduos sólidos	1. Melhorar o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos	AÇÃO RS1.1	Realizar concurso público para contratação de mão-de-obra especializada	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS1.2	Capacitação e treinamento dos servidores e colaboradores	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS1.3	Elaboração do estudo de concepção para melhoria e expansão da coleta e limpeza de resíduos sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS1.4	Estabelecer mecanismos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando as cooperativas e associações de catadores	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				AÇÃO RS1.5	Revisar os contratos com empresas terceirizadas de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS1.6	Promover parcerias para gerenciamento dos resíduos sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS1.7	Articular estratégias para programas complementares	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS1.8	Realizar estudo de viabilidade técnica, econômico-financeira e ambiental para consórcios compartilhados (regionalizados) visando a gestão de resíduos sólidos, abordando atividades relativas aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, de gerenciamento integrado de resíduos especiais e de logística reversa	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				AÇÃO RS1.9	Estabelecer mecanismos de participação da população no gerenciamento integrado de resíduos sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS1.10	Aquisição e manutenção de áreas, equipamentos e veículos utilizados no gerenciamento dos resíduos sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
				AÇÃO RS1.11	Revisar instrumentos de cobrança pelo gerenciamento de resíduos sólidos e qualidade da prestação dos serviços	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Adequação do sistema de coleta convencional e limpeza pública	2. Universalizar o gerenciamento de resíduos sólidos	AÇÃO RS2.1	Ampliar cobertura da coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares objetivando universalização	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS2.2	Ampliar cobertura de serviços de limpeza pública (varrição, capina, pintura de meio fio, entre outros) objetivando a universalização	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				AÇÃO RS2.3	Propiciar acondicionamento para coleta dos resíduos nas localidades rurais mais distantes, a exemplo de contêineres	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
				AÇÃO RS2.4	Elaborar Plano Municipal de Limpeza Pública Urbana	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS2.5	Estudar alternativas para redução e reaproveitamento de resíduos na área urbana e rural.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS2.6	Realizar estudos e levantamentos para estabelecer eficiência na limpeza dos resíduos volumosos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS2.7	Executar estudo gravimétrico de resíduos sólidos domésticos gerados nas áreas urbanas e rurais do município	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				AÇÃO RS3.1	Articulação do município a nível institucional e interinstitucional para ampliação da coleta seletiva em todos os bairros do município	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS3.2	Elaborar controle social dos catadores autônomos para implantação de cooperativas e/ou associações de catadores	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
		Sistema de coleta seletiva e reciclagem	3. Ampliação da coleta seletiva para erradicar a disposição mista dos resíduos sólidos	AÇÃO RS3.3	Implantar e monitorar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos recicláveis	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
				AÇÃO RS3.4	Manutenção e/ou reforma dos galpões existentes de cooperativa/associação de catadores	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS3.5	Realizar mapeamento de catadores que atuam no município e manter um cadastro atualizado para fomentar a	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

					criação de associação/cooperativa de catadores.		
				AÇÃO RS3.6	Capacitação dos catadores, apresentando quais são os benefícios da cooperativa/associação de catadores, assim como é importante a atividade que eles desenvolvem no dia a dia, e outros temas de relevância.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS3.7	Prestar apoio técnico-científico e acompanhamento periódico (saúde, assistência social, engenharia e outros) aos membros da associação de catadores, considerando o planejamento e execução dos serviços de coleta que deverá ser criado	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS3.8	Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados, conforme os tipos de resíduos, entre eles, luvas específicas para manuseio de resíduos eletroeletrônicos.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				AÇÃO RS3.9	Estabelecer meios de comunicação e sensibilização para os 3Rs (redução, reutilização e reciclagem) de resíduos sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS3.10	Buscar parcerias entre o poder público municipal e grandes geradores de resíduos sólidos para que os resíduos recicláveis sejam encaminhados à associação de catadores de materiais recicláveis	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Fortalecimento das diretrizes aplicadas a Logística Reversa Obrigatória	4. Viabilizar o sistema de logística reversa	AÇÃO RS4.1	Controlar e assegurar o cumprimento dos regulamentos e acordos setoriais desenvolvidos pela União e pelo Estado de Pernambuco para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS4.2	Implantar pontos de coleta de resíduos com logística reversa obrigatória, em parceria com os fabricantes e comerciantes, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural

				AÇÃO RS4.3	Capacitação sobre o sistema de logística reversa, em parceria com os fabricantes e comerciantes, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Recuperação de área degradada	5. Elaborar/Executar PRAD	AÇÃO RS5.1	Monitoramento das águas subterrâneas do entorno e a área sob intervenção no lixão ou área degradada	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS5.2	Estabelecer medidas de proteção em respeito aos taludes e áreas sob intervenção	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS5.3	Estabelecer alternativas de recuperação e monitoramento da área do antigo Lixão da Muribeca	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Disposição final adequada de resíduos	6. Erradicar a disposição final inadequada da	AÇÃO RS6.1	Realizar estudo de alternativas e respectivos projetos para implantação de destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada de outros	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

			massa final de resíduos sólidos		resíduos especiais gerados no município		
				AÇÃO RS6.2	Estabelecer as formas de fiscalização em concordância às normas técnicas, federais, estaduais e municipais vinculantes, assegurando a conformidade da Política Nacional de Resíduos Sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS6.3	Elaborar projeto básico e executivo para implantação de unidade(s) de triagem e/ou compostagem (UTC) no município ou em consórcio com outros municípios	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante/ Estrutural
		Mecanismos de gestão dos resíduos de serviço de saúde, construção civil e especiais	7. Diferenciar o gerenciamento dos resíduos da saúde, construção civil e especiais	AÇÃO RS7.1	Estabelecer as formas de gerenciamento diferenciado pelo tipo de resíduos (saúde, construção civil e especiais)	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS7.2	Elaborar e manter atualizados os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades de saúde públicas municipais	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				AÇÃO RS7.3	Adequar as unidades de saúde pública às normativas vigentes, em especial sobre os locais para armazenamento de resíduos de serviços de saúde e promover capacitação periódica para os profissionais de saúde, saneamento e meio ambiente sobre o adequado descarte de resíduos gerados na unidade de saúde	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS7.4	Revisar os contratos com empresas terceirizadas que coletam, transportam e destinam os resíduos de serviços de saúde	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS7.5	Realizar estudos de alternativas para gestão e desenvolver programa de reciclagem de Resíduos de Construção Civil (RCC), incluindo estudos científicos, tecnológicos e ambientais e respectivos projetos (quando necessário)	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				AÇÃO RS7.6	Implantar/ampliar e manter ações de orientação e fiscalização relacionadas ao gerenciamento de resíduos especiais, incluindo visitas periódicas aos empreendimentos sujeitos a elaboração de Planos de Gerenciamento, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
		Segurança do trabalhador	8. Melhorar a qualidade do trabalhador	AÇÃO RS8.1	Fornecer equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva, bem como oferecer pontos de apoio para todos os profissionais envolvidos nas operações da limpeza pública e gestão integrada de resíduos sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS8.2	Oferecer e buscar parcerias para realização de capacitação periódica para todo pessoal envolvido no gerenciamento dos diversos tipos de resíduos gerados no município, bem como nos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

		Reaproveitamento de resíduos orgânicos e educação ambiental	9. Incentivar a valorização dos resíduos orgânicos	AÇÃO RS9.1	Elaborar e fomentar a criação de projetos voltados na sensibilização ambiental para formar cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS9.2	Fomentar à criação e o fortalecimento de núcleos de pesquisa e experimentação para compostagem	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS9.3	Incentivo às instituições de ensino técnico e superior a implementarem projetos de extensão universitária com enfoque em saneamento básico, meio ambiente e educação ambiental	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
			10. Contribuir para sensibilização ambiental da população	AÇÃO RS10.1	Apoio à realização periódica de eventos sobre educação ambiental, a exemplo de fóruns, seminários, festejos populares, feiras congregando representantes de órgãos públicos, da sociedade civil, técnicos e especialistas nacionais e internacionais, entre outros	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

				AÇÃO RS10.2	Elaborar e fomentar a criação de projetos educativos para as escolas, em respeito ao reaproveitamento dos resíduos sólidos.	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante
				AÇÃO RS10.3	Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedback dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias	Todo o município (áreas urbanas e rurais)	Estruturante

Fonte: Autores, 2023.

1.6 Programas de Educação Ambiental

Os programas de Educação Ambiental preveem ações gerais a serem implantadas no município que são comuns a todos os eixos. Dentre as quais, citam - se:

- Inclusão da disciplina de Educação Ambiental nas escolas em todos os níveis.
- Realização de oficinas a cada 3 meses envolvendo as comunidades de cada regional para aprenderem e ensinarem aos demais setores moradores sobre práticas de educação ambiental.
- Fiscalização ambiental e aplicação de multas em entulhos sobre calçadas, passarelas, margens dos rios, córregos e canais.
- Capacitação de profissionais na área ambiental para a formação de professores.
- Premiar comunidades pela conservação e manutenção da limpeza das ruas e canais.
- Realizar eventos públicos e educativos permanentes para promover a conscientização popular sobre a importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos/entulhos em canais e corpos d'água e sobre a importância de se preservá-los como um patrimônio natural do município.

Os programas citados devem ser aplicados durante todo o horizonte de projeto.

1.7 Programas de Comunicação

Assim como as ações dos programas de Educação Ambiental, os programas de comunicação também são comuns a todos os eixos do saneamento, quais sejam:

- Criação de perfis oficiais de órgãos da prefeitura nas redes sociais para comunicação permanente com a sociedade sobre informações cotidianas a respeito dos serviços de saneamento básico do município, ações de limpezas, situação dos sistemas em geral, e obras realizadas e em andamento.





- Pesquisas periódicas, enquetes e de satisfação pessoal da população a respeito da qualidade do sistema de saneamento básico e sugestões de melhorias para seu bairro.
- Emissão de SMS pela defesa civil à população de alertas de chuvas, pontos de risco e medidas preventivas durante a época de inverno.

Devido à importância quanto à comunicação entre os órgãos e a população, é necessário que os programas citados acima sejam aplicados durante todo o horizonte de projeto.

2. Cronograma de implantação das ações estabelecidas

O cronograma de implantação das ações estabelecidas no PMSB de Jabotão dos Guararapes apresenta-se de acordo com a tipologia adotada no presente estudo, em conjunto com as possíveis fontes de captação de recursos que podem ser obtidas para que cada uma das intervenções propostas sejam implementadas.

Nos cronogramas de implantação, as ações estão dispostas em cores que indicam os prazos, os quais vão de imediato à longo prazo. Dessa forma, segue a legenda.

	EMERGENCIAL (até 3 anos)
	CURTO PRAZO (de 4 a 8 anos)
	MÉDIO PRAZO (de 9 a 12 anos)
	LONGO PRAZO (de 13 a 20 anos)

2.1. Cronograma eixo de abastecimento de água

O Quadro 6 mostra o cronograma das ações para o eixo abastecimento de água.

QUADRO 6 - Cronograma de ações para o eixo de abastecimento de água.

CÓDIGO DA AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	IMEDIATO (Até 3 anos)	CURTO PRAZO (De 4 a 8 anos)	MÉDIO PRAZO (De 9 a 12 anos)	LONGO PRAZO (De 13 a 20 anos)
Ação AA1.1	<p>Criar dispositivos legais e discutir a responsabilidade da prestação dos serviços para o abastecimento de água tanto para sede quanto para as localidades rurais. Para tanto, novas modalidades de prestação de serviços, bem como a atual, poderão ser discutidas e avaliadas suas respectivas vantagens e desvantagens. Reduzindo, assim, passivos ambientais e a promoção de condições favoráveis à qualidade de vida do município</p>				
Ação AA1.2	<p>Realizar concurso público para contratação de mão-de-obra especializada para otimizar prestação de serviços da concessionária (incluindo aumento na fiscalização e manutenção dos sistemas de abastecimento de água)</p>				

Ação AA1.3	Regularizar os sistemas de abastecimento quanto à outorga e licenciamentos ambientais				
Ação AA1.4	Buscar racionalidade e sustentabilidade econômica na prestação dos serviços				
Ação AA1.5	Elaborar Plano Diretor de Água de Abastecimento				
Ação AA1.6	Implementar gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativo, operacional, financeiro e de planejamento estratégico e sustentabilidade, além de definir instrumentos legais que garantam a regulação desse e a observação das diretrizes aprovadas no presente PMSB				

Ação AA1.7	Elaborar Plano de Segurança da Água (PSA)				
Ação AA2.1	Elaborar estudo de concepção e viabilidade para implantação/adequação de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água				
Ação AA2.2	Elaborar estudo de concepção e viabilidade para implantação/adequação de Soluções Alternativas individuais de Abastecimento de Água				
Ação AA2.3	Elaborar estudos para identificação e uso de novos mananciais para atendimento da demanda futura				

Ação AA2.4	Estudar e avaliar os sistemas que abastecem o município de Jaboatão dos Guararapes, visando a sua integração operacional				
Ação AA2.5	Atualizar o levantamento cadastral, o mapeamento georreferenciado e as informações administrativas, técnico-operacionais e de manutenção, de almoxarifado, financeiras, comerciais e legais sobre o SAA e disponibilizá-los em um Sistema Integrado de Informações de Saneamento de Jaboatão dos Guararapes				
Ação AA2.6	Otimizar/implantar/fiscalizar sistema de macro e micromedição				
Ação AA2.7	Elaborar/implantar projetos de setorização dos sistemas de distribuição de água				

Ação AA2.8	Elaborar projeto básico e executivo para implantação de automação				
Ação AA2.9	Elaborar estudo de concepção e viabilidade para ampliação dos sistemas de distribuição de água existentes				
Ação AA2.10	Elaborar projeto básico e executivo para implantação/adequação de soluções para áreas onde ocorre sistema de rodízio				
Ação AA2.11	Identificar e cadastrar poços individuais existentes e orientar quanto a necessidade de regularização de poços				

Ação AA2.12	Buscar atender à legislação ambiental aplicável em todas as etapas do abastecimento de água (captação, adução, reservação e distribuição).				
Ação AA2.13	Controlar perdas e maximizar o uso racional da água				
Ação AA2.14	Recuperar/reformar as unidades de tratamento que encontram-se degradadas e com sua capacidade de tratamento comprometida				
Ação AA2.15	Recuperar/reformar as unidades de reservação que encontram-se desativadas reduzindo a capacidade de reservação dos sistemas				

Ação AA3.1	Manter o pleno funcionamento dos laboratórios existentes. Montar novos laboratórios para análise de água bruta e água tratada com sistema automatizado				
Ação AA3.2	Implementar/adequar programa de controle e vigilância da qualidade da água com emissão de relatórios com acesso público				
Ação AA3.3	Implantar mecanismos sistemáticos para monitorar e fiscalizar poços particulares para que esses sejam regularizados e seja evitado algum tipo de poluição na rede pública				
Ação AA3.4	Realizar monitoramento e fiscalização de descarte irregular de resíduos sólidos e esgoto nos mananciais				

Ação AA4.1	Estudar, avaliar e implementar ações de proteção e preservação dos mananciais de captação e dos demais corpos hídricos, assim como, da Lagoa Olho d'água				
Ação AA4.2	Realizar ações voltadas à diminuição do consumo de água e corrigir problemas e vazamentos identificados				
Ação AA4.3	Fortalecer e intensificar o monitoramento permanente da demanda e da qualidade da água para o consumo humano				
Ação AA4.4	Criar programa de educação ambiental da população em relação aos custos do SAA, a importância do abastecimento de água e sua relação com a saúde da população e a importância do pagamento pelos serviços, utilizar como canal de comunicação as secretarias de assistência social, as escolas, unidades básicas de saúde, associações de bairro e outros				

Ação AA4.5	Criar canais de comunicação efetivos com a sociedade (redes sociais, rádio, tv, folhetos impressos, sites), e promover ações para avaliação da percepção dos usuários e promoção de Educação Ambiental				
Ação AA4.6	Realizar pesquisas de satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias; Elaborar relatórios de acordo com nível de satisfação da população referentes à qualidade dos serviços de abastecimento de água				

Fonte: Autores, 2023.

2.2. Cronograma eixo de esgotamento sanitário

Para as propostas de ações já citadas no Quadro 3, há um planejamento de execução segundo a prioridade e duração dos projetos, como pode ser visto no Quadro 7.

QUADRO 7 - Cronograma das ações do eixo de esgotamento sanitário para o horizonte de projeto de 20 anos.

CÓDIGO AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	Imediato (Até 3 anos)	Curto Prazo (De 4 a 8 anos)	Médio Prazo (De 9 a 12 anos)	Longo Prazo (De 13 a 20 anos)
Ação ES1.1	Criar dispositivos legais e discutir a responsabilidade da prestação dos serviços para o esgotamento sanitário tanto para sede quanto para as localidades rurais. Para tanto, novas modalidades de prestação de serviços, bem como a atual, poderão ser discutidas e avaliadas suas respectivas vantagens e desvantagens. Reduzindo assim passivos ambientais e a promoção de condições favoráveis à saúde e qualidade de vida do município				
Ação ES2.1	Implantar medidas que contribuam para reduzir contaminação, impactos ambientais e comprometimentos de saúde pública a partir de mecanismos capazes de promover a integração da Política de Saneamento Básico com as políticas de saúde, de meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação e as demais que lhe sejam correlatas				
Ação ES2.2	Elaborar e aprovar o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário com técnicas de tratamentos adequadas e sustentáveis				
Ação ES3.1	Formular dispositivos normativos quanto a cobrança do sistema de esgotamento sanitário				
Ação ES3.2	Estabelecer penalidades para lançamentos irregulares na rede coletora de esgotos e desligamentos de usuários da rede coletora				

Ação ES4.1	Realizar levantamento cadastral e mapeamento georreferenciado do setor de esgotamento sanitário				
Ação ES4.2	Implementar e/ou recuperar a rede de esgotamento sanitário quando existente				
Ação ES4.3	Cadastrar e mapear a rede coletora e o levantamento dos domicílios não conectados à rede				
Ação ES4.4	Elaborar e implantar critérios de procedimentos de elaboração de projetos e execução de obras de esgotamento sanitário				
Ação ES4.5	Elaborar projeto básico e executivo para ampliação da rede de coleta de esgoto e do número de ligações				
Ação ES5.1	Executar o projeto básico e executivo para ampliação da rede de coleta de esgoto e do número de ligações				
Ação ES5.2	Concluir as obras com adequação aos prazos e operar o sistema de esgotamento sanitário				
Ação ES6.1	Atender à legislação quanto ao licenciamento ambiental e outorga para lançamento dos sistemas de esgotamento sanitário				
Ação ES6.2	Regularizar e fiscalizar as atividades de limpa fossa				
Ação ES6.3	Promover assistência técnica nas etapas de projeto e execução de sistemas individuais de tratamento				
Ação ES6.4	Realizar supervisão de obras dos sistemas de esgotamento sanitário				
Ação ES6.5	Destinar adequadamente os efluentes líquidos e os lodos gerados nas ETEs				

Ação ES6.6	Realizar a manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de esgotamento sanitário				
Ação ES7.1	Realizar estudo para viabilizar o reaproveitamento dos efluentes passíveis de novos usos				
Ação ES7.2	Identificar e regularizar os sistemas individuais				
Ação ES7.3	Elaborar plano de prevenção contra panes para unidades do sistema de esgotamento sanitário				
Ação ES7.4	Realizar análises laboratoriais e campo para o monitoramento da quantidade e da qualidade de efluentes no corpo receptor				
Ação ES7.5	Acompanhar os indicadores operacionais propostos no PMSB				
Ação ES8.1	Realizar pesquisas de satisfação				
Ação ES8.2	Envolver a população na área de abrangência do projeto técnico do sistema de esgotamento sanitário no seu processo de planejamento				
Ação ES8.3	Capacitar continuamente os moradores para manutenções a serem executadas nas soluções de esgotamento na área rural				

Fonte: Autores, 2023.

2.3. Cronograma eixo de drenagem e manejo das águas pluviais

O Quadro 8 mostra o cronograma das ações para o eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais no horizonte de projeto de 20 anos,



QUADRO 8 - Cronograma das ações para o eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

CÓDIGO AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	EMERGENCIAL (Até 1 ano)	CURTO PRAZO (1 a 4 anos)	MÉDIO PRAZO (4 a 8 anos)	LONGO PRAZO (8 a 20 anos)
Ação DUMAP1.1	Estudar a criação de dispositivos legais que contemplem os princípios do gerenciamento e do ordenamento das questões referentes à gestão de águas pluviais e sistemas de drenagem (transporte, retenção, retenção e reaproveitamento para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final na área urbana do município)				
Ação DUMAP1.2	Realizar concurso público para contratação de mão-de-obra especializada				
Ação DUMAP1.3	Comunicação permanente e atuação conjunta da Secretaria de Infraestrutura e a Defesa Civil municipal no que se refere ao monitoramento de incidentes das regiões próximas do Rio Jaboatão, Lagoa Olho D'Água e áreas de morros				
Ação DUMAP2.1	Implantar medidas que desestimulem a impermeabilização do solo e estímulo à arborização e vegetação combinadas (infraestrutura verde)				
Ação DUMAP2.2	Elaboração de projeto e implantação de sistema de infiltração e retenção de águas pluviais, através de tecnologias como pavimentação permeável, calhas vegetadas, valas de infiltração, filtros de areia, etc.				
Ação DUMAP2.3	Valorização paisagística e aproveitamento natural da Lagoa Olho D'Água, como potencial turístico e de lazer				

Ação DUMAP2.4	Valorização da paisagem natural e aproveitamento do potencial paisagístico do Rio Jaboatão para o uso de lazer e recreio				
Ação DUMAP2.5	Revitalização sustentável e reurbanização do Canal de Setúbal				
Ação DUMAP3.1	Formular e aplicar dispositivos normativos de manejo de águas pluviais				
Ação DUMAP3.2	Elaborar e aprovar mecanismos de cobranças e taxas para manutenção do manejo das águas pluviais e sua integração com coleta e armazenamento de águas de chuva.				
Ação DUMAP3.3	Implantar calendário permanente e regular de limpeza (desassoreamento e dragagem) dos canais, Rio Jaboatão e Lagoa Olho D'Água				
Ação DUMAP3.4	Manutenção e limpeza regular das bocas-de-lobo, galerias e poços de visitas				
Ação DUMAP3.5	Aplicação de técnicas recomendadas e apropriadas para zona do município				
Ação DUMAP4.1	Cadastrar e mapear a rede de drenagem existente, tendo como base o Plano de Manejo de Águas Pluviais do município, com atualizações anuais				
Ação DUMAP4.2	Atualização e monitoramento da construção de novos canais previstos na bacia do Rio Jaboatão e bacia Olho D'Água propostos pelo Plano de Manejo de Águas Pluviais do Município				
Ação DUMAP4.3	Elaborar e implantar critérios de procedimentos de elaboração de projetos e execução de obras de manejo de águas pluviais urbanas				

Ação DUMAP4.4	Gestão compartilhada com a prefeitura do município de Moreno para a construção da Barragem Engenho Pereira, com a função de contenção das cheias do Rio Jaboatão				
Ação DUMAP6.1	Mapeamento atualizado de pontos de riscos de alagamentos, enchentes e deslizamentos de terra.				
Ação DUMAP6.2	Ação conjunta com a Defesa Civil, na emissão de alertas nos canais de comunicação para a população em dias de chuvas fortes.				
Ação DUMAP6.3	Criação de áreas permeáveis de grandes extensões em zonas críticas (ZAB e ZAR), como campos de futebol e praças que em épocas de chuva sejam utilizados como bacias de detenção				
Ação DUMAP6.4	Implantar pontos de abrigo seguros e confortáveis para evacuação da população em áreas de riscos, oferecendo assistência básica em casos de eventos extremos.				
Ação DUMAP 6.5	Realizar o cadastramento de famílias que residam em áreas de risco e ocupações irregulares				
Ação DUMAP7.1	Assegurar que a ocupação de novas áreas sejam conforme o Novo Código Florestal respeitando as larguras mínimas das matas ciliares das APPs				
Ação DUMAP7.2	Promover maior atenção na Zona de Expansão Urbana (ZEU), oferecendo a infraestrutura básica de saneamento básico, acompanhando a tendência de crescimento urbano nos loteamentos e novos logradouros				
Ação DUMAP7.3	Aumentar a fiscalização de novas habitações e construções irregulares, em especial na Zona de Adensamento Restrito, onde se situa a Lagoa Olho D'Água.				

Ação DUMAP7.4	Elaborar o Plano de Desocupação de áreas de risco				
Ação DUMAP7.5	Remover e reassentar famílias que residam em áreas de risco				
Ação DUMAP8.1	Fiscalizar índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos				
Ação DUMAP8.2	Elaborar e implementar indicadores de monitoramento como: Indicador de Pontos de Alagamento; Indicador de área inundada; indicador do nível de regulamentação ambiental do setor; Nível de áreas verdes; Proporção de áreas impermeabilizadas e Nível de Prevenção de Uso de Áreas Inadequadas para Ocupação Urbana				
Ação DUMAP9.1	Recuperação das matas ciliares por meio da desapropriação de imóveis que estão em desacordo com as larguras mínimas e revegetação de preferência com espécies nativas ou às que se adaptem melhor às condições do meio				
Ação DUMAP9.2	Utilização de técnicas de contenção de erosões de morros por meio de técnicas de engenharia (solo grampeado, geossintéticos, hidrossemeadura) conforme cada caso.				
Ação DUMAP9.3	Criação de Unidades de Conservação que visem proteger nascentes de rios, aquíferos, mangues, entre outras áreas de preservação de grandes extensões e relevância ambiental.				
Ação DUMAP10.1	Realizar campanhas educativas permanentes tendo em vista a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância da separação, acondicionamento e disposição adequada dos resíduos/entulhos em canais e corpos d'água, bem como sobre a importância de se preservá-los como um patrimônio natural do município				

Ação DUMAP10.2	Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades ambientais, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novas áreas verdes				
Ação DUMAP10.3	Inclusão do tema Educação Ambiental nas escolas de todos os níveis, por meio de palestras, jogos, permitindo interatividade com os pais.				
Ação DUMAP11.1	Realizar oficinas trimestrais com os representantes de comunidades de cada regional para debater e acompanhar o desenvolvimento e monitoramento do sistema de drenagem de águas pluviais, a fim de ouvir sugestões dos moradores para possíveis melhorias				
Ação DUMAP11.2	Implantar canais de comunicação (redes sociais) para interagir com população, pesquisas de satisfação e informá-los das ações que estão sendo tomadas, bem como obras realizadas e em andamento no sistema de drenagem				
Ação DUMAP12.1	Definição dos perímetros das áreas de manguezais e restingas.				
Ação DUMAP12.2	Transformação da restinga da fábrica de pólvora Elephante em Unidade de Conservação compatível com as características da área.				
Ação DUMAP12.3	Criação de Reserva Extrativista no manguezal do baixo curso do Rio Jaboatão.				
Ação DUMAP13.1	Fiscalização da exploração das águas subterrâneas				
Ação DUMAP13.2	Fiscalização e monitoramento das atividades de extração mineral nos terraços marinhos				

Ação DUMAP14.1	Ocupação, com vegetação preferencialmente nativa, das áreas de preservação permanente, dos rios e reservatórios artificiais localizados fora do perímetro urbano				
Ação DUMAP14.2	Recuperação da qualidade da água da Lagoa do Náutico e dos rios Jaboatão, Tejipió e respectivos tributários.				
Ação DUMAP14.3	Fiscalização contínua para inibir a extração de areia no leito dos rios.				
Ação DUMAP 15.1	Inclusão dos princípios de defesa civil nos currículos escolares da rede municipal de ensino médio e fundamental				
Ação DUMAP 15.2	Inclusão no Plano Plurianual (PPA) e na Lei Orçamentária Anual (LOA) de rubrica orçamentária para ações de minimização de desastres e de restabelecimento da situação de normalidade				
Ação DUMAP 15.3	Consolidação da gestão de proximidade, na atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) por meio do monitoramento das áreas suscetíveis a riscos geológicos e hidrológicos, através da instalação de comissões locais, criação de agentes ambientais e formação de Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUDECs)				
Ação DUMAP 15.4	Execução de programas habitacionais específicos para encostas, capitaneados pelo poder público em áreas expostas a invasões, com normatização dos parâmetros técnicos de uso e ocupação do solo, considerada a Política Nacional de Defesa Civil e as especificações do Decreto Federal nº 5.376 de 17 de fevereiro de 2005, bem como, o Guia de Ocupação dos Morros da Região Metropolitana do Recife (RMR).				

Fonte: Autores, 2023.

2.4. Cronograma eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O cronograma a ser apresentado terá para as suas propostas de implementação prazos que totalizam vinte (20) anos, distribuídos em ações emergenciais (até 01 ano), curto (1 a 4 anos), médio (4 a 8 anos) e longo prazo (8 a 20 anos).

É importante destacar que também se faz necessária a revisão periódica do cronograma e das respectivas ações, para que se apresentem em consonância com a política de gestão municipal do momento, atendendo às novas demandas do município.

O Quadro 9 mostra o cronograma previsto para a implantação das ações, com previsão fundamentada da evolução das etapas até o cumprimento da meta final estabelecida.

QUADRO 9 - Cronograma das ações e os respectivos prazos previstos.

CÓDIGO AÇÃO	DESCRIÇÃO DAS AÇÕES	EMERGENCIAL (Até 1 ano)	CURTO PRAZO (1 a 4 anos)	MÉDIO PRAZO (4 a 8 anos)	LONGO PRAZO (8 a 20 anos)
AÇÃO RS1.1	Realizar concurso público para contratação de mão-de-obra especializada				
AÇÃO RS1.2	Capacitação e treinamento dos servidores e colaboradores				
AÇÃO RS1.3	Elaboração do estudo de concepção para melhoria e expansão da coleta e limpeza de resíduos sólidos				
AÇÃO RS1.4	Estabelecer mecanismos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando as cooperativas e associações de catadores				
AÇÃO RS1.5	Revisar os contratos com empresas terceirizadas de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos				
AÇÃO RS1.6	Promover parcerias para gerenciamento dos resíduos sólidos				
AÇÃO RS1.7	Articular estratégias para programas complementares				

AÇÃO RS1.8	Realizar estudo de viabilidade técnica, econômico-financeira e ambiental para consórcios compartilhados (regionalizados) visando a gestão de resíduos sólidos, abordando atividades relativas aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, de gerenciamento integrado de resíduos especiais e de logística reversa				
AÇÃO RS1.9	Estabelecer mecanismos de participação da população no gerenciamento integrado de resíduos sólidos				
AÇÃO RS1.10	Aquisição e manutenção de áreas, equipamentos e veículos utilizados no gerenciamento dos resíduos sólidos				
AÇÃO RS1.11	Revisar instrumentos de cobrança pelo gerenciamento de resíduos sólidos e qualidade da prestação dos serviços				
AÇÃO RS2.1	Ampliar cobertura da coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares objetivando universalização				
AÇÃO RS2.2	Ampliar cobertura de serviços de limpeza pública (varrição, capina, pintura de meio fio, entre outros) objetivando a universalização				
AÇÃO RS2.3	Propiciar acondicionamento para coleta dos resíduos nas localidades rurais mais distantes, a exemplo de contêineres				
AÇÃO RS2.4	Elaborar Plano Municipal de Limpeza Pública Urbana				

AÇÃO RS2.5	Estudar alternativas para redução e reaproveitamento de resíduos na área urbana e rural				
AÇÃO RS2.6	Realizar estudos e levantamentos para estabelecer eficiência na limpeza dos resíduos volumosos				
AÇÃO RS2.7	Executar estudo gravimétrico de resíduos sólidos domésticos gerados nas áreas urbanas e rurais do município				
AÇÃO RS3.1	Articulação do município a nível institucional e interinstitucional para ampliação da coleta seletiva em todos os bairros do município				
AÇÃO RS3.2	Elaborar controle social dos catadores autônomos para implantação de cooperativas e/ou associações de catadores				
AÇÃO RS3.3	Implantar e monitorar Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de resíduos recicláveis				
AÇÃO RS3.4	Manutenção e/ou reforma dos galpões existentes de cooperativa/associação de catadores				
AÇÃO RS3.5	Realizar mapeamento de catadores que atuam no município e manter um cadastro atualizado para fomentar a criação de associação/cooperativa de catadores.				

AÇÃO RS3.6	Capacitação dos catadores, apresentando quais são os benefícios da cooperativa/associação de catadores, assim como é importante a atividade que eles desenvolvem no dia a dia, e outros temas de relevância.				
AÇÃO RS3.7	Prestar apoio técnico-científico e acompanhamento periódico (saúde, assistência social, engenharia e outros) aos membros da associação de catadores, considerando o planejamento e execução dos serviços de coleta que deverá ser criado				
AÇÃO RS3.8	Disponibilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados, conforme os tipos de resíduos, entre eles, luvas específicas para manuseio de resíduos eletroeletrônicos.				
AÇÃO RS3.9	Estabelecer meios de comunicação e sensibilização para os 3Rs (redução, reutilização e reciclagem) de resíduos sólidos				
AÇÃO RS3.10	Buscar parcerias entre o poder público municipal e grandes geradores de resíduos sólidos para que os resíduos recicláveis sejam encaminhados à associação de catadores de materiais recicláveis				
AÇÃO RS4.1	Controlar e assegurar o cumprimento dos regulamentos e acordos setoriais desenvolvidos pela União e pelo Estado de Pernambuco para os resíduos com Logística Reversa Obrigatória				

AÇÃO RS4.2	Implantar pontos de coleta de resíduos com logística reversa obrigatória, em parceria com os fabricantes e comerciantes, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos				
AÇÃO RS4.3	Capacitação sobre o sistema de logística reversa, em parceria com os fabricantes e comerciantes, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos				
AÇÃO RS5.1	Monitoramento das águas subterrâneas do entorno e a área sob intervenção no lixão ou área degradada				
AÇÃO RS5.2	Estabelecer medidas de proteção em respeito aos taludes e áreas sob intervenção				
AÇÃO RS5.3	Estabelecer alternativas de recuperação e monitoramento da área do lixão				
AÇÃO RS6.1	Realizar estudo de alternativas e respectivos projetos para implantação de destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada de outros resíduos especiais gerados no município				

AÇÃO RS6.2	Estabelecer as formas de fiscalização em concordância às normas técnicas, federais, estaduais e municipais vinculantes, assegurando a conformidade da Política Nacional de Resíduos Sólidos				
AÇÃO RS6.3	Elaborar projeto básico e executivo para implantação de unidade(s) de triagem e/ou compostagem (UTC) no município ou em consórcio com outros municípios				
AÇÃO RS7.1	Estabelecer as formas de gerenciamento diferenciado pelo tipo de resíduos (saúde, construção civil e especiais)				
AÇÃO RS7.2	Elaborar e manter atualizados os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades de saúde públicas				
AÇÃO RS7.3	Adequar as unidades de saúde pública às normativas vigentes, em especial sobre os locais para armazenamento de resíduos de serviços de saúde e promover capacitação periódica para os profissionais de saúde, saneamento e meio ambiente sobre o adequado descarte de resíduos gerados na unidade de saúde				
AÇÃO RS7.4	Revisar os contratos com empresas terceirizadas que coletam, transportam e destinam os resíduos de serviços de saúde				
AÇÃO RS7.5	Realizar estudos de alternativas para gestão e desenvolver programa de reciclagem de Resíduos de Construção Civil (RCC),				

	incluindo estudos científicos, tecnológicos e ambientais e respectivos projetos (quando necessário)				
AÇÃO RS7.6	Implantar/ampliar e manter ações de orientação e fiscalização relacionadas ao gerenciamento de resíduos especiais, incluindo visitas periódicas aos empreendimentos sujeitos a elaboração de Planos de Gerenciamento, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.				
AÇÃO RS8.1	Fornecer equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva, bem como oferecer pontos de apoio para todos os profissionais envolvidos nas operações da limpeza pública e gestão integrada de resíduos sólidos				
AÇÃO RS8.2	Oferecer e buscar parcerias para realização de capacitação periódica para todo pessoal envolvido no gerenciamento dos diversos tipos de resíduos gerados no município, bem como nos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos				
AÇÃO RS9.1	Elaborar e fomentar a criação de projetos voltados na sensibilização ambiental para formar cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente.				
AÇÃO RS9.2	Fomentar à criação e o fortalecimento de núcleos de pesquisa e experimentação para compostagem				

AÇÃO RS9.3	Incentivo às instituições de ensino técnico e superior a implementarem projetos de extensão universitária com enfoque em saneamento básico, meio ambiente e educação ambiental				
AÇÃO RS10.1	Apoio à realização periódica de eventos sobre educação ambiental, a exemplo de fóruns, seminários, festejos populares, feiras congregando representantes de órgãos públicos, da sociedade civil, técnicos e especialistas nacionais e internacionais, entre outros				
AÇÃO 10.2	Elaborar e fomentar a criação de projetos educativos para as escolas, em respeito ao reaproveitamento dos resíduos sólidos.				
AÇÃO 10.3	Realizar periodicamente pesquisas de satisfação com a população para obter feedback dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias				

Fonte: Autores, 2023.

3. Mecanismos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas

Para que a avaliação seja efetivada, são necessários o estabelecimento de padrões ou critérios, além da observação do desempenho atual e o desempenho esperado. Assim, apresentamos a definição para melhor entendimento:

- Eficiência – Otimização dos recursos utilizados para obtenção dos resultados.
- Eficácia – Contribuição dos resultados obtidos para o atingimento dos objetivos globais.
- Efetividade – Relação entre os resultados obtidos para os objetivos propostos.

A análise do desempenho pode ser medida tanto em eficiência, como em eficácia. A eficácia mede o alcance de resultados, enquanto a eficiência mede a utilização dos recursos disponíveis nesse processo. A eficácia se refere à capacidade de satisfazer as necessidades da sociedade, enquanto a eficiência mede a relação entre insumos e resultados.

Nesse contexto, é viável representar a condição do saneamento básico no município de Jaboatão dos Guararapes por meio de indicadores relacionados ao fornecimento de água potável, esgotamento sanitário, gestão de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais urbanas. Além disso, é possível monitorar esses indicadores ao longo das iniciativas implementadas para avaliar o progresso do saneamento básico, da saúde pública e da sustentabilidade no município.

Para obter as informações necessárias para monitorar os indicadores, é fundamental utilizar os dados disponibilizados nas plataformas do Governo Federal, Estadual e Municipal. Abaixo são mencionadas algumas secretarias e instituições nas quais esses dados podem ser acessados:

- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) - Série Histórica.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - Cidades.

- Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa) - Controle de Qualidade.
- Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes.
- Agência de Regulação de Pernambuco (Arpe) - Saneamento.
- Agência Pernambucana de Águas e Clima - Planos.
- Governo do Estado de Pernambuco - Secretaria de recursos hídricos e saneamento.

Os indicadores utilizados no PMSB/JG foram baseados nos indicadores utilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), e que melhor expressassem a eficiência, eficácia e efetividade das ações planejadas para o município. Em complemento aos indicadores do SNIS, foi criada uma coluna com uma simbologia com indicadores criados para o Município de Jaboatão dos Guararapes (coluna PMJG), a fim de facilitar, no futuro, a construção de um sistema de informações próprio, atualizado e integrado entre os mais diversos setores para o município. Atualmente inexistente sistema de informações integradas e atualizadas, o que resulta em dificuldade no levantamento de dados que possibilitem o planejamento de ações futuras e avaliação do cenário atual. O sistema deve ser pensado de forma que seja acessível, com linguagem simples e objetiva, permitindo que a população também tenha acesso tanto às informações sobre o saneamento do município, quanto aos serviços oferecidos, canais de comunicação, secretarias responsáveis, entre outros.

Os itens a seguir apresentam, para cada um dos quatro componentes do saneamento básico, os instrumentos de avaliação e monitoramento do PMSB de Jaboatão dos Guararapes, a partir da definição de indicadores e da concepção de um sistema municipal de informações em saneamento básico. Tais indicadores estabelecidos estão apresentados nos Quadros 10, 11, 12 e 13.

3.1. Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água

A contínua vigilância dessas ações planejadas referentes aos Indicadores do sistema de abastecimento de água do município de Jaboatão dos

Guararapes desempenha um papel crucial na garantia não apenas da eficiência e confiabilidade do fornecimento de água, mas também na salvaguarda da saúde humana. Esse monitoramento permite identificar possíveis variações na composição e pureza da água, assegurando que os padrões de qualidade sejam mantidos em conformidade com as normas de saúde e segurança estabelecidas. Ao garantir que a água fornecida à população seja potável e de alta qualidade, estamos fortalecendo a saúde pública, aprimorando a qualidade de vida dos cidadãos e fomentando um desenvolvimento sustentável que respeita os recursos naturais e o meio ambiente.

QUADRO 10 - Indicadores dos serviços de abastecimento de abastecimento de água de Jaboatão dos Guararapes - PE.

Indicadores	Indicador SNIS	Unidade de medida	Descrição do Indicador	Informações envolvidas	Referência
Índice de atendimento total de água	IN055-AE	%	$\frac{AG001}{GE12a} \times 100$	AG001: População total atendida com abastecimento de água G12A: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE POP_TOT: População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE):	100%
Índice de perdas na distribuição	IN049-AE	%	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG 006 + AG 018 - AG024}$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	Igual ou inferior a 25%
Índice de perdas por ligação	IN051-AE	l/dia/lig.	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG 002}$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024:	Igual ou inferior a 25%

				Volume de serviço	
Índice de perdas de faturamento	IN013-AE	%	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024}$	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	0%
Consumo médio per capita de água	IN022-AE	l/hab. x dia	$\frac{AG010 - AG019}{AG001} \times \frac{1.000.000}{365}$	AG001: População total atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares.
Consumo médio de água por economia	IN014-AE	m³/mês/economia	$\frac{AG008}{AG014} \times \frac{1.000}{12}$	AG008: Volume de água micromedido AG014: Quantidade de economias ativas de água micromedidas	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares
Índice de macromedição	IN011-AE	%	$\frac{AG012 - AG019}{AG006 + AG018 - AG019} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG012: Volume de água macromedido AG018: Volume de água tratada importado	100%

				AG019: Volume de água tratada exportado	
Índice de hidrometração	IN009-AE	%	$\frac{AG004}{AG\ 002} \times 100$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas	100%
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	IN080-AE	%	$\frac{QD008}{QD019} \times 100$	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD019: Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)	> 100%
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual	IN079-AE	%	$\frac{QD006}{QD020} \times 100$	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD020: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)	> 100%
Tarifa média de água 2	IN004-AE	R\$/m³	$\frac{FN001}{AG\ 011 + ES007} \times \frac{1}{1.000}$	AG011: Volume de água faturado ES007: Volume de esgotos faturado FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)	Comparação com as médias regionais ou de municípios com reconhecida eficiência operacional.

				FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	
Desempenho financeiro	IN012-AE ⁴	%	$\frac{FN001}{FN017} \times 100$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN017: Despesas totais com os serviços (DTS) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	> 100%
Índice de evasão de receitas	IN029-AE ³	%	$\frac{FN005 - FN006}{FN005} \times 100$	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total	< 10%

Fonte: SNIS, 2021.

3.2. Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

O monitoramento das ações previamente planejadas, concernentes aos Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário no município de Jaboatão dos Guararapes, desempenha um papel crucial na salvaguarda da saúde pública, na melhoria da qualidade de vida e na preservação ambiental. Ao acompanhar a implementação dessas iniciativas, é possível assegurar a efetividade de todo o ciclo do tratamento de esgoto, desde a coleta até o correto tratamento e descarte dos resíduos. Esse monitoramento contínuo não apenas evita a contaminação de rios e lençóis freáticos, mas também promove a prevenção de doenças transmitidas pela água, reduzindo riscos para a população. Ademais, essa vigilância constante possibilita a análise do desempenho das instalações de tratamento, permitindo ajustes para maximizar a remoção de poluentes e garantir que os padrões de qualidade dos serviços sejam mantidos em estrita conformidade com as regulamentações. A seguir, no Quadro 11, são observados alguns indicadores relativos ao eixo de esgotamento sanitário que podem ser encontrados no SNIS.

QUADRO 11 - Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário de Jaboatão dos Guararapes - PE.

Indicadores	Indicador SNIS	Unidade de medida	Descrição do Indicador	Informações Envolvidas	Referência
Índice de coleta de esgoto	IN015-AE	%	$\frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$	ES005: Volume de esgotos coletado AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	100%
Índice de tratamento de esgoto	IN016-AE	%	$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100$	ES006: Volume de esgotos tratado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador ES015: Volume do esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador ES005: Volume de esgotos coletado ES013: Volume de esgotos bruto importado	100%
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	IN046-AE	%	$\frac{ES006 + ES015}{AG010 + AG019} \times 100$	ES006: Volume de esgotos tratado ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada	100%

				exportado	
Tarifa média de esgoto	IN006-AE	R\$/m ³	$\frac{FN003}{ES007 - ES013} \times \frac{1}{1.000}$	ES007: Volume de esgotos faturado ES013: Volume de esgotos bruto importado FN003: Receita operacional direta de esgoto	Comparação com as médias regionais ou de municípios com reconhecida eficiência operacional
Índice de evasão de receitas	IN029-AE	%	$\frac{FN005 - FN006}{FN005} \times 100$	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total	Abaixo de 10%
Desempenho de receitas	IN012-AE	%	$\frac{FN001}{FN017} \times 100$	FN001 = FN002 + FN003 + FN007 + FN038 FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN017: Despesas totais com os serviços (DTS) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	Acima de 100%

Fonte: Adaptado do SNIS (2023).

3.3. Indicadores do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

O monitoramento diligente das ações planejadas para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais no município de Jaboatão dos Guararapes assegura a eficácia e a eficiência das estratégias implementadas. Acompanhar a execução das iniciativas planejadas permite a identificação precoce de desvios e desafios, permitindo ajustes e otimizações conforme necessário.

Além disso, o monitoramento contínuo contribui para a avaliação do progresso em relação às metas estabelecidas, fornecendo informações cruciais para a tomada de decisões. Ao manter um acompanhamento constante das ações pode-se garantir a resiliência de suas infraestruturas, a prevenção de inundações e a proteção do meio ambiente, proporcionando uma cidade mais segura, sustentável e preparada para enfrentar os desafios climáticos.

QUADRO 12 - Indicadores dos serviços de drenagem de águas pluviais de Jaboatão dos Guararapes - PE.

Indicadores	Indicador SNIS	Unidade de medida	Descrição do Indicador	Referência
Extensão total de vias públicas urbanas	IE017	km		-
Extensão total de vias públicas urbanas implantadas no ano de referência	IE018	km		-
Quantidade de bocas de lobo existentes	IE021	unidades		
Quantidade de poços de visita (PV)	IE023	unidades		
Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrânea (macrodrenagem)	IE024	km		-
Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneas implantadas no ano de referência (macrodrenagem)	IE025	km		Deve ser igual à extensão total das vias públicas urbanas implantadas no ano de referência

Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	IE032	km		
Número de alagamentos na área urbana no ano de referência	RI025	unidades		Zerar o número de alagamentos
Número de inundações na área urbana no ano de referência	RI027	unidades		zerar o número de inundações
Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana devido a eventos hidrológicos no ano de referência	RI029	unidades		zerar o número de pessoas
Número de unidades edificadas atingidas na área urbana no município	RI032	unidades		zerar às unidades edificadas
Despesa total com serviços de drenagem	FN016	R\$/ano		
Investimento total em Drenagem	FN022	R\$/ano		

Fonte: Autores, 2023.

3.4. Indicadores do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Os indicadores oferecem uma visão abrangente do gerenciamento de resíduos, fornecendo informações cruciais para acompanhamento da implementação de estratégias eficazes de manejo ambiental. Ao monitorar de perto aspectos como coleta, reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos, pode-se controlar as decisões com embasamento em dados para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, reduzir impactos ambientais adversos e promover um futuro mais resiliente para o município de Jaboatão dos Guararapes.

No Quadro 13 pode-se observar os indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

QUADRO 13 - Indicadores dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Jaboatão dos Guararapes - PE.

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos					
Indicadores	Indicador SNIS	Unidade de medida	Forma de cálculo	Informações envolvidas	Referência
Auto-suficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU)	IN005-RS	%	$\frac{FN222}{FN220} \times 100$	FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	Abaixo de 100%
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	IN006-RS	R\$/habitante	$\frac{FN220}{POP_URB}$	FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares
Limpeza pública					
Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada per	IN028-RS	Kg/habitante /dia	$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{CO164}$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares.

capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta				executores CO164: População total atendida no município CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	
Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)	IN044-RS	Km/empreg/dia	$\frac{VA039}{TB003 + TB004} \times \frac{1}{313}$	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição VA016: Há algum tipo de varrição mecanizada no município? VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	
Taxa de varredores em relação à população total	IN045-RS	Empregadores/ 1000 habitantes	$\frac{TB003 + TB004}{POP_URB} \times 1000$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	Comparação com as médias regionais ou de municípios com reconhecida eficiência operacional

Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	IN047-RS	%	$\frac{TB003 + TB004}{TB013 + TB014} \times 100$	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares.
Manejo de resíduos sólidos					
Massa coletada de RSU per capita em relação à população total	IN021-RS	Kg/hab/dia	$\frac{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}{POP_URB}$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares.

				Prefeitura? POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	
Massa coletada per capita de resíduos sólidos domiciliares (RDO somente, sem os resíduos públicos) em relação à população atendida	IN022-RS	Kg/hab/dia	$\frac{CO108 + CO109 + CS048 + CO140}{CO164}$	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CO164: População total atendida no município CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares.
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à	IN027-RS	%	$\frac{CO112 + CO113 + CO141}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140}$	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados CO112: Quantidade de RPU coletada pelo agente público CO113: Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares.

quantidade total coletada de RDO				coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CO141: Quantidade de RPU coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	
Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	IN014-RS	%	$\frac{CO165}{POP_URB} \times 100$	CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	100%
Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à	IN015-RS	%	$\frac{CO164}{POP_TOT} \times 100$	CO164: População total atendida no município POP_TOT: População total do município (Fonte: IBGE)	100%

população total do município					
Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta de RSU em relação à massa coletada	IN018-RS	Kg/empregado x dia	$\frac{CO116 + CO117}{TB001 + TB002} \times \frac{1000}{313}$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados TB001: Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares
Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta de RSU em relação à população urbana	IN019-RS	empregados / 1.000 habitantes	$\frac{TB001 + TB002}{POP_URB} \times 1000$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB001: Quantidade de coletores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares
				CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela	

Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	IN026-RS	%	$\frac{CC013}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares
Massa de RCC per capita em relação à população urbana	IN029-RS	Kg/habitante x dia	$\frac{CC013 + CC014 + CC015}{POP_URB} \times$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador CC015: Pelo próprio gerador POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características similares
Coleta seletiva					
Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via	IN054-RS	Kg/habitante /ano	$\frac{CS026}{POP_URB} \times 1000$	CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados POP_URB: População urbana do	Comparação com as médias regionais ou de municípios com características

coleta seletiva				município (Fonte: IBGE)	similares
Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de RDO	IN053-RS	%	$\frac{CS026}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140}$	<p>CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público</p> <p>CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados</p> <p>CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores</p> <p>CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados</p> <p>CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?</p>	30%
Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município	IN030-RS	%	$\frac{CS050}{POP_URB} \times 100$	<p>CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura (ou SLU)</p> <p>POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)</p>	100%

<p>Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada</p>	<p>IN031-RS</p>	<p>%</p>	$\frac{CS009}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142}$	<p>CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura?</p>	<p>30%</p>
---	-----------------	----------	---	---	------------

Fonte: Autores, 2023.

4. Atendimento de demandas temporárias

A elevação temporária na demanda pode ocorrer devido a eventos de grande porte, períodos festivos tradicionais, turismo ou mesmo condições climáticas (épocas mais quentes do ano). Essas atividades podem gerar uma demanda significativamente maior de água durante um período curto, impactando o abastecimento de água. Durante essas situações, é crucial considerar os serviços de abastecimento de água, saneamento, resíduos sólidos e, em alguns casos, drenagem pluvial. São cenários previsíveis nos quais os sistemas de saneamento devem ter a capacidade de atender o aumento da demanda durante esse período específico. Os planos de atendimento às demandas temporárias do município devem ser elaborados em conjunto com os organizadores de eventos e os provedores de serviços. Devem ser definidas ações para satisfazer as necessidades essenciais, identificando os responsáveis por cada ação.

O município de Jaboatão dos Guararapes possui o turismo como uma das principais atividades econômicas, localizando-se na Região Metropolitana do Recife, próximo à cidade de Recife, que também possui intensa atividade turística. Destaca-se, ainda, três períodos do ano significativos para essa região e que aumentam o fluxo de pessoas: Carnaval, São João e período de férias escolares e verão.

Dessa forma, há o aumento da demanda para os eixos de esgoto, água e resíduos sólidos dos serviços de saneamento básico, podendo haver sobrecarga do sistema. Na cidade, ocorrem mutirões de limpeza das ruas após eventos extraordinários, como já citados e, o abastecimento da água já funciona em rodízio para evitar o colapso do sistema.

O município caracteriza-se pelas altas temperaturas, especialmente nos meses de setembro a abril, período do verão local. Assim, normalmente, há o aumento no consumo de água e, conseqüentemente, da quantidade de esgoto. Há o aumento não somente por causa do turismo, mas o comportamento da própria população demanda mais desses serviços. No caso do turismo, uma das épocas do ano indicada para visitar a cidade é também de julho ao final de setembro (WEATHER SPARK, s.a.).

As demandas temporárias também podem ser resultado de falhas no sistema, onde o colapso em uma área leva à sobrecarga em outra. Para essas situações, é importante planejar ações para atender às demandas, simultaneamente com medidas de emergência. Neste caso, as mesmas ações emergenciais e contingenciais usadas em casos de restrição podem ser aplicadas.

Os planos de ação e de contingência, nesses casos, visam minimizar o impacto que as mudanças na demanda exercem sobre o sistema de saneamento, garantindo o atendimento dos usuários. Seja pelo aumento da demanda ou escassez de recursos. Podem ser adotadas diversas medidas, tais como, o racionamento ou rodízio de água, contratação de empresas que dispõem de caminhões pipa e caminhões fossa, identificar fontes alternativas de abastecimento, registro estatístico do afluxo da população flutuante, adotar mecanismo tarifário de contingência, contratação, em caráter de urgência, de funcionários ou empresas especializadas, dentre outras (BRASIL, 2018; CRATO, s.a).

5. Atendimento e operação em situações críticas

Para garantir a execução eficiente do Plano Municipal de Saneamento Básico do município, faz-se necessário a elaboração de estratégias e diretrizes que assegurem o atendimento de demandas críticas, garantindo assim uma operação das condições apontadas no cenário escolhido.

As situações críticas são acontecimentos que em suas maioria surgem de forma abrupta, apresentando riscos para a população e/ou danificam a estrutura da cidade atingindo a eficiência do saneamento básico, configurando desse modo uma caráter mais emergencial.

As possíveis situações críticas que possam vir a ocorrer no âmbito do saneamento básico, seriam:

- Períodos prolongados de secas.
- Rompimento de redes de abastecimento de água, corroborando para a falta d'água em alguns bairros no município.

- Períodos de chuvas intensos que podem sobrecarregar a rede de drenagem ou deslizamento em áreas de riscos.
- Disposição irregular de resíduos sólidos.
- Rede coletora de esgoto que pode receber indevidamente água de chuva e/ou resíduos, resultando em sistema que resultaria em obstruções e extravasamentos nas vias públicas.
- Entupimento de bueiros devido ao descarte inadequado de resíduos sólidos.
- Contaminação da população por algum patógeno oriundo de uma falta de tratamento de água eficiente.

De modo geral, os procedimentos operacionais em situações críticas, seriam:

- Garantir a segurança da população atingida: aliar o município com central de chamadas urgentes.
- Melhorar os canais de comunicação para emergências.
- Contatar as empresas responsáveis pelo(s) sistema(s) a ser reparado, seja de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou defesa civil quando ocorrer um problema na infraestrutura.

5.1. Planos de contingência para o Sistema de Abastecimento de Água

A segurança hídrica é um dos principais desafios que a humanidade enfrenta no século XXI. Com o aumento da população, a urbanização e as mudanças climáticas, a disponibilidade e a qualidade da água estão se tornando cada vez mais instáveis e incertas. Nesse contexto, o conceito de segurança hídrica visa orientar a gestão dos recursos hídricos a resultados efetivos em termos de garantia de disponibilidade de água para os diversos usos múltiplos que atenda às expectativas da sociedade, além de protegê-la contra os efeitos negativos dos eventos hidrológicos extremos (MELO e JOHNSON, 2017).

A Segurança Hídrica, conforme definido pela Organização das Nações Unidas (ONU), está presente quando existe uma disponibilidade adequada de



água em termos de quantidade e qualidade. Essa disponibilidade deve ser capaz de suprir as necessidades humanas, sustentar as atividades econômicas e preservar os ecossistemas aquáticos. Além disso, deve ser acompanhada por um nível aceitável de gestão de riscos relacionados a secas e cheias, devendo ser consideradas as suas quatro dimensões como balizadoras do planejamento da oferta e do uso da água em um país (ONU, 2014).

Os principais fatores que ameaçam o equilíbrio entre a oferta e a demanda são o aumento populacional, principalmente nas áreas urbanas, e o crescimento econômico, que geram ampliação da demanda de água, bem como as mudanças climáticas e os seus efeitos nos eventos hidrológicos extremos.

No caso do abastecimento de água, comumente, situações emergenciais advindas de incidentes nos sistemas ou provocadas por longos períodos de seca levam a medidas drásticas, como a implementação de restrições no uso de água. O racionamento ou rodízio no fornecimento de água são as principais ações quando as fontes de produção são insuficientes para atender à demanda requerida ou devido às circunstâncias imprevistas citadas anteriormente.

A implementação de racionamento e o atendimento às demandas devem seguir esta ordem de prioridade:

- Racionamento de água:
 - Consumo supérfluo ou excessivo dos diversos usuários.
 - Uso industrial.
 - Uso comercial.
 - Uso residencial.
- Atendimento às demandas:
 - Setor de saúde (hospitais, clínicas).
 - Instituições educacionais (escolas, universidades, creches).
 - Setor residencial.
 - Setor comercial.
 - Indústrias.

A Lei Federal N.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, também aborda medidas de contingência e emergência, como o racionamento. O capítulo VII da lei prevê mecanismos tarifários de contingência em situações críticas de escassez ou contaminação de recursos hídricos, para cobrir custos adicionais e manter o equilíbrio financeiro do serviço. Portanto, o estabelecimento de tarifas de emergência pode ser aplicado preferencialmente a consumidores que excedam os limites definidos durante o racionamento. O artigo 21 do Decreto Federal n.º 7.217 de 21 de junho de 2010 também ressalta essa possibilidade em circunstâncias críticas de escassez ou contaminação de recursos hídricos, permitindo a adoção de tarifas de contingência para garantir o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Em resumo, é essencial aspirar por um cenário de Segurança Hídrica ideal no qual a infraestrutura seja devidamente planejada, dimensionada, implementada e administrada. Isso garantirá não apenas o equilíbrio entre a oferta e a demanda de água, mas também a capacidade de lidar com situações contingenciais decorrentes da vulnerabilidade a eventos climáticos extremos.

O desenvolvimento de planos de riscos é uma abordagem estratégica e proativa para gerenciar a segurança hídrica. Envolve a identificação, avaliação e mitigação de potenciais ameaças e vulnerabilidades relacionadas à água e ao tratamento de esgotos, além de estabelecer medidas preventivas e corretivas para reduzir os impactos negativos de eventos extremos, como secas prolongadas, inundações e poluição hídrica.

De acordo com Tucci e Chagas (2017), existem dois principais cenários de risco na segurança hídrica a serem consideradas: a primeira é a falta de projetos existentes, caracterizada pela ausência de planos, programas e projetos setoriais ou integrados para lidar de forma adequada com a escassez de água, a qualidade da água e eventos críticos, dentro de níveis aceitáveis de probabilidade. A segunda vulnerabilidade refere-se à situação emergencial, onde são necessárias ações de prevenção e resposta diante de eventos críticos, como escassez de água para uso humano, inundações e condições ambientais críticas, os quais ocorrem com probabilidades menores do que o planejado.

É essencial buscar um cenário ideal de Segurança Hídrica, onde a infraestrutura seja cuidadosamente planejada, dimensionada, implantada e

gerida de forma adequada. Ferramentas como o Plano Nacional de Segurança Hídrica, baseado nos principais problemas de segurança hídrica do país, asseguram que esse cenário possa garantir o equilíbrio entre a oferta e a demanda de água, bem como enfrentar situações contingenciais resultantes da vulnerabilidade a eventos climáticos extremos (PNSH, 2020).

O município de Jabotão dos Guararapes não possui Programa de Segurança Hídrica (PSH), que corresponde a um instrumento de planejamento executivo e dinâmico, que deve reunir os investimentos estratégicos recomendados para a minimização dos riscos associados à escassez de água e controle de cheias. As intervenções selecionadas, em diferentes estágios de desenvolvimento (estudos, planos, projetos e obras), consolidam o Programa de Segurança Hídrica (PSH). Tendo como base o PSH nacional, tem-se que o programa deve contemplar três componentes:

- Componente Estudos e Projetos - Inclui os investimentos para a elaboração dos projetos das obras recomendadas e dos estudos complementares necessários à confirmação de obras potenciais.
- Componente Obras - Abrange os investimentos referentes à execução física das obras recomendadas.
- Componente Institucional - Inclui os investimentos estimados para operação e manutenção das obras recomendadas, exceto energia elétrica.

A elaboração de planos que prevê situações de risco ou contingência para o Sistema de Abastecimento de Água do município, deve envolver os diversos atores relevantes, como agentes políticos, agências de gestão hídrica e de saneamento, especialistas em meio ambiente, comunidades locais e o setor privado. Essa colaboração multidisciplinar é essencial para obter uma compreensão abrangente dos riscos e para propor soluções eficazes e realistas. Dentre algumas das ações de contingência/emergência a serem adotadas, devem constar:

- Avaliação da situação dos mananciais e o estado ambiental das bacias hidrográficas de forma periódica.
- Atualização das informações dos sistemas de abastecimento de água - SAA's - e busca de soluções definitivas ou alternativas, individuais ou coletivas, caso sejam detectados problemas de rupturas nas tubulações, problemas na ETA, desvios irregulares nos sistemas, falha elétrica, contaminação da água.
- Em caso de rompimento na rede de abastecimento realizar diagnóstico da qualidade da água para consumo humano.
- Em caso de áreas afetadas por contaminação química, restringir o acesso da população.

5.2. Planos de Contingência do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os planos de contingência e emergência são elaborados na fase do planejamento a partir de estudos de possíveis situações consideradas de risco para a saúde pública e possuem o objetivo de direcionar para que não haja paralisação total ou perda do controle do sistema.

No eixo de esgotamento sanitário, podem ocorrer extravasamento de esgoto nas unidades do sistema, paralisação de estações elevatórias, entupimentos de tubulações, rompimento de coletores, entre outros eventos que podem causar prejuízos na eficiência da operação do processo..

Assim, a partir de uma ocorrência, com um ponto de origem, ações para emergência e contingência são sugeridas para mitigar e até solucionar a ocorrência.

5.3. Planos de Contingência de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Os planos de contingência e emergência objetivam mitigar os riscos para a segurança dos serviços de saneamento e contribuir para a manutenção quanto à disponibilidade e qualidade, nos casos em que houver indisponibilidade de funcionalidades de determinados componentes dos sistemas.

São previstas ações de emergências e contingências para tratar de situações eventuais que possam interromper a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, estas ações visam minimizar o impacto até que a situação se normalize. Entende-se como emergencial o evento perigoso, que leva a situações críticas, incidentais ou urgentes. A contingência, por sua vez, é aquilo que pode ou não suceder, a incerteza, a eventualidade.

Na operação e manutenção dos serviços deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações, dos equipamentos, contratos e demais situações, visando minimizar a ocorrência de interrupções na prestação dos serviços.

A operação em contingência e emergência relacionados ao eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se destacam como a principal atividade em termos de essencialidade, visto que integram os segmentos de limpeza, coleta, transporte e a disposição final ambientalmente adequada.

Desse modo, a falta dos serviços de coleta regular de resíduos gera problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos sólidos em vias e logradouros, resultando em uma situação favorável à proliferação de vetores transmissores de doenças.

Assim, são identificadas situações no eixo de resíduos sólidos que caracterizam anormalidades compreendendo uma possível situação de emergência e contingência, como falta ou falha grave de qualquer tipo de serviços de limpeza urbana (contratado ou não), interrupção do serviço de coleta e limpeza públicas, interrupção no tratamento e disposição final dos RSU, invasão e ocupação irregular de áreas municipais identificadas como “passivos ambientais”, disposição irregular de resíduos perigosos e/ou não perigosos em área pública ou particular, e acidentes com produtos perigosos.

Após a identificação de algumas situações que porventura possam vir a ocorrer, se faz necessário que o município apresente propostas e trate-as com as respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade, apresentando o plano de ação para mitigação de determinada situação bem como o referido órgão/empresa responsável por executar.

5.4. Planos de Contingência do Sistema de Drenagem Urbana

Neste tópico, os planos de contingência no eixo de drenagem de águas pluviais consistem em evitar e minimizar os problemas decorrentes de alagamentos e deslizamentos de terras, principalmente nos períodos de chuvas, quando os riscos são potencializados.

Para isso, a Defesa Civil, a prefeitura e a sociedade precisarão atuar de forma conjunta para que se possa garantir a segurança e a proteção de todos, evitando os riscos a vidas humanas e danos materiais e ambientais.

A chuva é o principal agente preponderante dos problemas relacionados aos problemas de drenagem urbana. Portanto, o plano irá ser focado em ações antes, durante e após o período de inverno (chuvas).

Conforme a análise no Produto 2, exposto no diagnóstico de águas pluviais, o regime de chuvas do município de Jaboatão dos Guararapes é entre os meses de março a agosto, com seu maior pico de chuva em Junho. Sabendo-se desta informação é possível criar um cronograma de atividades de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação.

Conforme o Manual Técnico da Defesa Civil, a prevenção consiste em um conjunto de medidas e atividades destinadas a evitar riscos de desastres, por meio de políticas e programas preventivos, como medidas estruturadoras. Alguns exemplos de medidas preventivas são:

- a) capacitação de colaboradores;
- b) realização do controle urbano;
- c) construção de barragens de contenção.

Já a mitigação são medidas e atividades adotadas para minimizar os danos que podem ser ocasionados pelo risco de desastre. Como nem sempre é possível evitar por completo a ocorrência dos desastres e suas consequências, é necessário a aplicação de meios de atenuar os efeitos causados por um desastre natural. Tais exemplos de medidas mitigadoras são:

- a) elaboração do Plano de Contingência;
- b) mapeamento das áreas de risco;
- c) cadastramento de famílias.



A etapa da preparação são os conjuntos de medidas desenvolvidas para otimizar as ações de resposta no intuito de dar maior rapidez para minimizar os danos e as perdas decorrentes quando vier a ocorrer um desastre. Como exemplos, podem ser medidas de preparação:

- a) realização de simulados com comunidades em áreas de riscos;
- b) organização dos recursos logísticos que poderão ser utilizados diante de uma emergência;
- c) sistema de emissão de alertas (SMS, e-mail, redes sociais, etc.).

As ações de resposta, são consideradas medidas emergenciais, realizadas durante ou após o desastre, que visam ao socorro e à assistência da população atingida e ao retorno dos serviços essenciais. As respostas diante de um desastre devem ser de curto prazo. Como exemplo de medidas, podem citar as seguintes:

- a) resgate de pessoas ilhadas;
- b) suprimento de água potável;
- c) provisão de alimentos;
- d) instalação de abrigos temporários;
- e) limpeza urbana.

Por fim, as medidas de recuperação são aplicadas após a ocorrência do desastre, no objetivo de retornar à situação de normalidade, que abrangem a reconstrução de infraestrutura danificada, a reabilitação do meio ambiente, da economia e reabilitar as comunidades afetadas, visando o bem-estar social. São algumas medidas de recuperação:

- a) reconstrução de pontes, bueiros e passagens molhadas;
- b) relocação de famílias a partir de políticas habitacionais;
- c) recuperação de prédios públicos;
- d) reconstrução de estruturas para estabilização de encostas.

Tendo em vista estas informações, foi proposto o seguinte calendário com as ações que deverão ser realizadas para compor o Plano de Contingência de Manejo de Águas Pluviais.

No Quadro 14 verifica-se o calendário de ações que compõem o Plano de Contingência.



QUADRO 14 - Calendário de ações que compõem o Plano de Contingência.

Ações	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1 - Capacitar colaboradores												
2 - Mapeamentos de áreas de riscos												
3 - Construção de barragens de contenção												
4 - Cadastro de famílias em áreas de risco												
5 - Realização de simulados com comunidades em áreas de riscos												
6 - Organização dos recursos logísticos que poderão ser utilizados diante de uma emergência												
7 - sistema de emissão de alertas (SMS, e-mail, redes sociais, etc.).												

8 - Limpeza e dragagem dos canais, rios e Lagoa Olho D'Água												
9 - Instalação de abrigos humanos												
10 - Suprimento de água potável												
11 - Resgate de pessoas ilhadas												
12 - Provisão de alimentos												
13 - Limpeza urbana												
14 - Reconstrução de pontes, bueiros e passagens molhadas												
15 - Relocação de famílias a partir de políticas habitacionais												
16 - Recuperação de prédios públicos												
17 - Estruturas para estabilização de encostas												

Fonte: Autores, 2023.

6. REFERÊNCIAS

APAC. Agência Pernambucana de Águas e Clima. Monitor de Secas: mapa Pernambuco. 2021. Disponível em <<https://www.apac.pe.gov.br/monitor-de-secas/604-mapa-atual-e-analise>>. Acesso em 11 de agosto de 2023.

_____. Síntese climática: boletim climático. Recife, v. 11, n. 01, 2023. Disponível em <<https://www.apac.pe.gov.br/uploads/Boletim-Clim--tico--Janeiro--Pronto-.pdf>>. Acesso em 11 de agosto de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Termo de referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Funasa, 2018.

BRASIL. Lei N° 12.305 de 02 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

ITABIRITO . Plano Municipal de Saneamento Básico: ações para emergência e contingência. Itabirito-MG: 2014. Disponível em <<https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/files/images/2014/cbhvelhas/PMSB/5%20-%20EMERGENCIA%20E%20CONTINGENCIA%20-%20corrigido.pdf>>. Acesso em 31 de julho de 2023.

ITAPERUNA. Estudos técnicos e planejamento para a universalização do abastecimento de água e esgotamento sanitário. Itaperuna-RJ: s.a. Disponível em <https://www.concessaosaneamentorj2021.rj.gov.br/sites/concessaosaneamento2021/files/arquivos_paginas/Planejamento%20Universaliza%C3%A7%C3%A3o%20-%20Itaperuna.pdf>. Acesso em 31 de julho de 2023.

MELO, M. C.; JOHNSON, R. M. F. O conceito emergente de segurança hídrica. Sustentare, v. 1, n. 1, p. 72-92, 2018.



TUCCI, Carlos Eduardo Morelli; CHAGAS, M. de F. Segurança hídrica: conceitos e estratégia para Minas Gerais. Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 14, n. 1, p. e12, 2017.

PNSH. Plano Nacional de Segurança Hídrica. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2020.

Decreto Estadual Nº 47.698, de 10 de Julho de 2019. **Aprova no âmbito do Estado de Pernambuco, o Manual Técnico de Defesa Civil para gestão de riscos e desastres relacionados a intensas precipitações pluviométricas.** Assembléia Legislativa do Estado de Pernambuco. Recife. Pernambuco. (2019).

Lei Complementar Nº2/2008 de 11 de Janeiro de 2008. **Institui o Plano Diretor do Município do Jaboatão dos Guararapes e Estabelece Diretrizes para o seu Município.** Prefeitura de Jaboatão dos Guararapes. Pernambuco. (2008).

Lei Complementar Nº17/2013 de 03 de dezembro de 2013. **Altera a Lei Complementar no 02, de 11 de janeiro de 2008 que institui o Plano Diretor do Município do Jaboatão dos Guararapes e estabelece as diretrizes para a sua implantação.** Diário Oficial de Jaboatão dos Guararapes Nº232 - Poder Executivo - Ano XII. Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes. Pernambuco. (2013).

Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Institui o Novo Código Florestal Brasileiro.** Diário Oficial da União. Brasília. Distrito Federal. (2012).

Prefeitura Municipal de Jaboatão dos Guararapes. **Plano de Águas Pluviais de Jaboatão dos Guararapes.** ATP Engenharia. Jaboatão dos Guararapes. Pernambuco. (2012).

WEATHER SPARK. Climate and Average Weather Year Round in Jaboatão dos Guararapes. Disponível em <<https://weatherspark.com/y/31352/Average-Weather-in-Jaboat%C3%A3o-dos-Guararapes-Brazil-Year-Round>>. Acesso em 28 de agosto de 2023.

