

PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE JUIZ DE FORA

1ª Revisão | 2022



PRODUTO 4: REDEFINIÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OBJETIVOS E METAS.

DEZEMBRO / 2022

PREFEITURA DE JUIZ DE FORA

Margarida Salomão
Prefeita

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO - SEPUR

Livia Delgado Rodrigues
Secretária SEPUR

Sarah C. Ribeiro Antunes
Gerente do Departamento de Saneamento e Meio Ambiente

Amanda Teixeira de Rezende
Supervisora de Saneamento

SECRETARIA DE OBRAS - SO

Lincoln Santos Lima
Secretário SO

COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL - CESAMA

Júlio César Teixeira
Presidente

DEPARTAMENTO DE LIMPEZA URBANA - DEMLURB

Ana Luísa Afonso Guimarães
Diretora Geral

GRUPO TÉCNICO EXECUTIVO

Leonardo Leon Leite Moreira
Secretaria de Planejamento Urbano (SEPUR)

Sarah Christina Ribeiro Antunes
Secretaria de Planejamento Urbano (SEPUR)

Amanda Teixeira de Rezende
Secretaria de Planejamento Urbano (SEPUR)

João Gama de Araújo Velez
Secretaria de Planejamento Urbano (SEPUR)

Cidinha Louzada
Secretaria da Secretaria do Governo (SG)

Fábio Fonseca Oliveira
Secretaria do Governo (SG)

Lucas Silva Campos
Secretaria de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas (SESMAUR)

Cássio Guerra
Secretaria de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas (SESMAUR)

Giselle Belcavello
Secretaria de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas (SESMAUR)

Alaeste Veiga Dofini
Secretaria de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas (SESMAUR)

Livia Passarella Almeida
Secretaria de Saúde (SS)

Maria Aparecida Franco de Assis
Secretaria de Saúde (SS)

Eduardo Oliveira Santos
Secretaria de Assistência Social (SAS)

Cláudio Raul da Silva Santos
Secretaria de Assistência Social (SAS)

Ângela Maria Moreira Schuery
Secretaria de Obras (SO)

Rafael Fabião Setti
Secretaria de Obras (SO)

Luís Eduardo do Amaral Faria
Companhia de Saneamento Municipal (CESAMA)

Fabiano César Tosetti Leal
Companhia de Saneamento Municipal (CESAMA)

Ricardo Stahlschmidt Pinto Silva
Companhia de Saneamento Municipal (CESAMA)

Mário de Araújo Porto Filho
Companhia de Saneamento Municipal (CESAMA)

Telma Souza Chaves
Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DEMLURB)

Victória Abrahão Fonseca e Silva
Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DEMLURB)

Mirene Augusta de Andrade Moraes
Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais (ARISB-MG)

GESTÃO E FISCALIZAÇÃO

Sarah C. Ribeiro Antunes
Gestora

Leonardo Leon Leite Moreira
Fiscal

Amanda Teixeira de Rezende
Fiscal Suplente

CONSULTORIA

Ampla Assessoria e Planejamento Ltda.

Paulo Inácio Vila Filho
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Vinicius Augusto Belatto
Engenheiro Civil, Sanitarista e Ambiental

Camila Ely Januário Silva
Engenheira Sanitarista e Ambiental

Cristiane Tarouco Folzke
Engenheira Sanitarista e Ambiental. Msc Eng. Ambiental

Nadine Lory Bortolotto
Engenheira Sanitarista e Ambiental e Engenheira de Segurança do Trabalho.

Salomé Garcia Bernardes
Geógrafa

Paulo César Mência
Advogado

Oliva Rech Silva
Assistente Social

Rosangela Maria Silva
Licenciada em Letras

Joseane Maria Koerich
Bacharel em Ciências Econômicas

Fabiana Teresinha da Silva
Assistente Administrativa e Financeira

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	2
A. PROGRAMA DE AÇÕES GERAIS DO PSB-JF	4
1 ANÁLISE DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PSB/JF (2014).....	4
2 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PSB-JF	5
2.1 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	5
2.2 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO DA DRENAGEM URBANA	6
3 PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS	8
4 PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA TARIFA SOCIAL.....	9
5 RESUMO DAS AÇÕES GERAIS DO PSB-JF	9
B. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	11
1 ANÁLISE DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PSB/JF (2014).....	11
2 PROPOSIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	11
2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	12
2.1.1 Captação e Adução de Água Bruta	12
2.1.2 Estações de Tratamento de Água	12
2.1.3 Reservatórios.....	13
2.1.4 Estações Elevatórias de Água Tratada.....	14
2.1.5 Ampliação da Rede de Distribuição e Adutoras De Água Tratada	14
2.1.6 Ampliação das Ligações Prediais de Água.....	15
2.1.7 Projeto de Ampliação do Atendimento em Áreas de Vulnerabilidade....	15
2.1.8 Projeto de Assistência do Abastecimento na Área Rural.....	16
2.2 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	16
2.2.1 Projeto de Melhorias nas Unidades Operacionais	16

2.2.2 Projeto de Controle e Redução de Perdas	18
2.2.3 Projeto de Eficiência Energética	22
2.3 PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS	23
2.3.1 Projeto de Atualização do Plano Diretor de Água.....	23
2.3.2 Projeto de Capacitação dos Profissionais Ligados ao SAA.....	23
2.4 RESUMO DAS AÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..	24
3 HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PRIORITÁRIAS	27
4 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS	28
C. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	29
1 ANÁLISE DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PSB/JF (2014)	29
2 PROPOSIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	30
2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	30
2.1.1 Projeto de Coleta e Transporte de Esgoto.....	30
2.1.2 Projeto de Tratamento de Esgoto.....	31
2.1.3 Projeto de Implantação do SES em Áreas de Vulnerabilidade.....	34
2.1.4 Projeto de Soluções Individuais – Distritos e Área Rural.....	34
2.2 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	35
2.2.1 Projeto Centro de Controle e Operação do SES	35
2.2.2 Projeto Se Liga Juiz de Fora	35
2.2.3 Projeto de Otimização das Estações Elevatórias de Esgoto	36
2.2.4 Projeto de Melhorias das Estações de Tratamento	36
2.2.5 Projeto de Eficiência Energética	36
2.3 PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS	38
2.3.1 Projeto de Atualização do Plano Diretor de Esgoto.....	38
2.3.2 Projeto de Capacitação dos Profissionais Ligados ao SES.....	38
2.4 RESUMO DAS AÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .	38
3 HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PRIORITÁRIAS	40

4	PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS.....	40
D.	SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS ...	41
1	ANÁLISE DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PSB/JF (2014).....	41
2	PROPOSIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	42
2.1	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	42
2.1.1	Estudos e Projetos de Drenagem Urbana	42
2.1.2	Projeto do Cadastro da Rede de Drenagem Existente	42
2.2	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	43
2.2.1	Projeto de Redução dos Pontos de Alagamento	43
2.2.2	Projeto de Limpeza e Manutenção Preventiva e Corretiva	44
2.2.3	Projeto de Redução da Poluição dos Sistemas de Drenagem e Corpos Receptores	46
2.2.4	Projeto de Proteção, Recuperação e Ampliação de Áreas Verdes	46
2.2.5	Projeto de Controle de Escoamento na Fonte	49
2.3	PROGRAMA JUIZ DE FORA RESILIENTE	50
2.3.1	Projeto de Redução de Áreas de Risco.....	50
2.3.2	Projeto de Proteção a Desastres	51
2.3.3	Projeto de Ampliação da Rede de Monitoramento Hidrológico	52
2.4	PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS.....	52
2.4.1	(Re) estruturação Organizacional para Atendimento ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	53
2.4.2	Projeto de Capacitação de Profissionais Ligados ao Sistema de Drenagem Urbana.....	55
2.4.3	Revisão do Plano de Drenagem Urbana de Juiz de Fora e do Manual de Drenagem Urbana.....	55
2.4.4	Orientações Técnicas para Subsidiar as Análises Urbanísticas	56

2.5	RESUMO DAS AÇÕES DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	57
3	HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PRIORITÁRIAS	60
4	PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS	62
E.	DIRETRIZES DO ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRO.....	63
1	ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO FINANCEIRO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA	64
1.1	METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA.....	64
1.2	RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO	65
1.3	PROJEÇÃO DE INVESTIMENTOS	67
1.4	CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS	72
1.4.1	Custos e Despesas de Exploração.....	72
1.4.2	Despesas Tributárias.....	74
1.5	DEMONSTRATIVO DE RESULTADO E FLUXO DE CAIXA	74
1.6	WACC – CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL	78
1.7	VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO	78
2	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DA DRENAGEM URBANA DE JUIZ DE FORA.....	79
	ADENDO I: PROGRAMA DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES, REQUALIFICAÇÃO URBANA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA	83
	REFERÊNCIAS CONSULTADAS	84

LISTA DE SIGLAS

ABENDI – Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos e Inspeção

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

APP – Área de Preservação Permanente

ARISB-MG – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento Básico de Minas Gerais

CCO – Centro de Controle Operacional

CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CESAMA – Companhia de Saneamento Municipal

CMB – Conjunto Moto Bomba

COMSAB – Conselho Municipal de Saneamento Básico

CT – Coletores Tronco

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DEMLURB – Departamento Municipal de Limpeza Urbana

DMC – Distrito de Medição e Controle

DQO – Demanda química de oxigênio

EEE – Estação elevatória de Esgoto

ETA – Estações de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FMSB – Fundo Municipal de Saneamento Básico

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

NUPDEC – Núcleo de Proteção e Defesa Civil

PD ZN – Plano de Drenagem Urbana Parte I/ Zona Norte

PDP – Plano Diretor Participativo

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos

PSB-JF – Plano de Saneamento Básico de Juiz de Fora

PVC – Policloreto de Vinila

RP – Região de Planejamento

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAS – Secretaria de Assistência Social

SE – Secretaria de Educação

SEPLAG – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Minas Gerais

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SESMAUR – Secretaria de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas

SRH – Secretaria de Recursos Humanos

SSPDC – Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil

SUDS – Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável

UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket*

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social

ZN – Zona Norte

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto 4: Redefinição de Programas, Projetos e Ações, correspondente à Fase IV da revisão do Plano de Saneamento Básico de Juiz de Fora, a ser elaborado pela empresa AMPLA Consultoria e Planejamento, vencedora do certame licitatório, conforme Contrato de Prestação de Serviço no 01.2022.005 firmado entre a empresa e o município de Juiz de Fora.

Esta etapa da revisão do Plano de Saneamento Básico de Juiz de Fora compreendeu a estruturação dos programas, projetos e ações para atendimento das metas de universalização e melhoria na prestação do serviço, estabelecidas na nova versão do Produto 3 do PSB/JF. Para isto, foram estruturados três (3) programas para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e quatro (4) programas para atendimento das metas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

A partir do exposto, a revisão e atualização deste produto estrutura-se em cinco (5) capítulos principais, em acordo com escopo apontado pelo Plano de Trabalho da presente revisão do PSB-JF, são eles:

- A. Programa de Ações Gerais do PSB-JF;
- B. Sistema de Abastecimento de Água Tratada;
- C. Sistema de Esgotamento Sanitário;
- D. Sistema de Drenagem Urbana;
- E. Estudo de Sustentabilidade Econômico-Financeira.

Para cada setor do saneamento serão desenvolvidos os seguintes subcapítulos:

- Análise das Ações Propostas no PSB/JF de 2014;
- Proposição dos Programas, Projetos e Ações;
- Hierarquização das Ações Prioritárias;
- Programação de Ações Imediatas.

Na confecção do capítulo referente ao Programa de Ações Gerais do PSB-JF também será apresentado os subcapítulos:

- Análise das Ações Propostas no PSB/JF de 2014;
- Proposição dos Programas, Projetos e Ações.

E por fim, será desenvolvido o capítulo referente ao Estudo de Sustentabilidade Econômico-Financeira.

Os resultados obtidos a partir deste Relatório demonstrarão o planejamento estratégico para o atendimento das metas estipuladas, a definição das ações prioritárias com base em análise multicritério, bem como os investimentos necessários e a sustentabilidade econômica das propostas, visando a universalização e qualidade da prestação dos serviços de saneamento no município de Juiz de Fora.

INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

No Produto 3, referente a Atualização dos Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, foram definidos os **objetivos**, o **cenário de referência**, estabelecidas as **metas** e, conseqüentemente, as projeções de **demandas** para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana.

Neste Produto 4, está apresentado para cada um dos componentes, o conjunto de programas, projetos e ações que vai viabilizar o atingimento dos macro objetivos propostos.

Todos os projetos e as ações dos programas planejados estarão agrupados em 4 etapas, tendo como ano 1 de planejamento o ano de 2023 e 2042 como ano 20.

- Imediata ou emergencial – Ações em execução no momento da revisão do PSB/JF;
- Curto prazo – entre 1 a 4 anos;
- Médio prazo – entre 5 a 8 anos;
- Longo prazo – entre 9 a 20 anos.

Após a definição das ações do PSB-JF, será definido um cronograma físico e financeiro, levando em conta uma hierarquização de áreas e programas prioritários, o que vai permitir identificar ano a ano, e pelos períodos de planejamento propostos, os investimentos necessários.

Para conceituar a utilização da terminologia envolvendo os termos: programas, projetos e ações, citamos o entendimento a ser utilizado neste plano.

Programas

- Possuem escopo abrangente e, por isto, devem ser em número reduzido;
- Delineamento geral de diversos projetos a serem executados, que traduz as estratégias para o alcance dos objetivos e das metas estabelecidos nos macro objetivos;

- Obtenção de máxima convergência, perpassando todo o período do plano, tornando-o forte, reconhecido e perene.

Projetos

- Possuem escopo específico, têm custos e são restritos no tempo – possuem um começo e um fim;
- Quando possuem o mesmo objetivo são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Ações

- Conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto;
- Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

Na Figura 1 a seguir apresenta-se um esquema para ilustrar a estrutura hierárquica entre os programas, os projetos e as ações.

Figura 1: Esquema Ilustrativo desta Etapa



Fonte: Adaptado de FUNASA, 2017.

Similarmente ao Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), o modelo proposto neste trabalho seguirá o que estabelece a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA (2013), ou seja, um número reduzido de programas, três apenas, de forma a torná-los fortes, conhecidos e perenes. Salienta-se que o eixo Drenagem Urbana ainda conta com o Programa Juiz de Fora Resiliente.

Nestes programas associados aos macro objetivos, identificados a seguir, distribuem-se todos os projetos e respectivas ações para prestação de serviços e gestão dos serviços de saneamento.

- **Programa de Universalização dos Serviços – Macro Objetivo 1: Universalização dos Serviços**

Direcionado à visão estratégica da ampliação da cobertura do saneamento básico em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários;

- **Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços – Macro Objetivo 2: Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços**

Direcionado à visão estratégica do saneamento básico em termos qualitativos, aglomerando todos os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município;

- **Programa Organizacional e Gerencial – Macro Objetivo 3: Melhoria Organizacional e Gerencial**

Direcionado à visão estratégica da gestão dos serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinados à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

- **Programa Juiz de Fora Resiliente**

Direcionado para fortalecer a resiliência do município frente aos desastres naturais relacionados ao sistema de drenagem urbana, a citar as inundações e os deslizamentos de solo.

A. PROGRAMA DE AÇÕES GERAIS DO PSB-JF

1 ANÁLISE DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PSB/JF (2014)

No âmbito das ações gerais, propostas no PSB/JF (2014), destacam-se os seguintes projetos e programas:

- **Projeto PI 01** - Atualização da Legislação Urbanística;
- **Programa de Melhoria Organizacional e Gerencial**
 - **Projeto 01** - Planejamento Institucional do Saneamento Básico;
 - **Projeto 02** - Educação Ambiental e Mobilização Social;
 - **Projeto 03** - Gestão do Atendimento ao Usuário e Melhoria da Qualidade dos Serviços.

No Quadro 1, tem-se o status destas ações, considerando os prazos desde a sua proposição.

Quadro 1: Status das Ações Propostas no PSB/JF (2014)

Código	Descrição	Responsáveis	Status
AI 001	Atualizar o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município	SEPUR (Seplag)	Executado
AI 002	Atualizar a Lei de Uso e Ocupação do Solo	SEPUR (Seplag)	Em execução
AI 003	Elaborar e institucionalizar a Política Municipal de Habitação de Juiz de Fora para validação do PMH	SEPUR (Seplag)	Em execução
AI 004	Revisar o Plano Municipal de Habitação	SEPUR (Seplag)	Não executado ¹
A 101	Instituir e implementar a Política Municipal de Saneamento Básico	SEPUR (Seplag)	Executado
A 102	Instituir o Conselho Municipal de Saneamento Básico	SEPUR (Seplag)	Executado
A 103	Elaborar estudos para implantação/definição da regulação e sua viabilidade.	SEPUR (Seplag)	Executado

Código	Descrição	Responsáveis	Status
A 104	Instituir o sistema municipal de planejamento e informações do saneamento básico	SEPUR (Seplag)	Em execução
A 105	Definir competências para dragagem e limpeza e capina de margens de cursos d'água, bombeamento para drenagem pluvial do mergulhão, trincheiras e áreas alagáveis, manutenção de sanitários públicos, manutenção e limpeza de fontes em praças e jardins	SEPUR (Seplag)	Executado
A 106	Realizar mobilização social visando a divulgação do PSB/JF	SEPUR (Seplag)	Em execução
A 107	Capacitar o Comitê Técnico de Planejamento, o Conselho de Saneamento e membros dos organismos de controle social	SEPUR (Seplag)	Em execução
A 108	Capacitar os técnicos do ente regulador, caso seja definida a regulação municipal ou autarquia de âmbito municipal na proposta de atuação regional	SEPUR (Seplag)	Não se aplica ²
A 109	Planejar ações voltadas à educação ambiental de forma integrada	Secretaria de Meio Ambiente	Em execução
A 110	Elaborar planos de melhoria de atendimento aos usuários para os serviços de água e esgotos, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais, após pesquisa de satisfação dos usuários.	Cesama/Demlurb/Órgão responsável pelo setor de drenagem a ser criado	Em execução ³
A 111	Elaborar o cadastro georreferenciado dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Cesama/Demlurb/Órgão responsável pelo setor de drenagem a ser criado	Em execução
A 112	Modernizar o sistema de informações da Cesama e do Demlurb e adequá-los ao SIM-SB/JF	Cesama/Demlurb	Em execução ⁴
A 113	Criar o sistema de informações do órgão responsável pelo setor de drenagem a ser criado/estruturado e adequá-lo ao SIMSB/JF	Órgão responsável pelo setor de drenagem a ser criado e estruturado	Não executado
A 114	Elaborar pesquisas de satisfação junto aos usuários de água e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais em conformidade com as diretrizes estipuladas pelo ente regulador.	Cesama/Demlurb/órgão responsável pelo setor de drenagem a ser criado e estruturado/Ente regulador	Em execução ⁵

Código	Descrição	Responsáveis	Status
A 115	Fomentar a busca por novas tecnologias operacionais de tratamento para os quatro componentes do serviço de saneamento básico	Cesama/Demlurb/Órgão responsável pelo setor de drenagem a ser criado e estruturado	Em execução

¹ Entretanto está em processo de contratação serviços de assessoria e consultoria especializada para execução desta revisão

² De 2014 até os dias atuais os dois eixos regulados no município são o SAA e o SES. Atualmente, estes dois eixos são regulados pela ARISB-MG, um ente externo.

³ Somente a CESAMA tem praticado ações neste quesito.

⁴ O Demlurb tem desenvolvido ações neste sentido. Em relação a CESAMA, pouco tem avançado

⁵ Somente a CESAMA tem praticado ações neste quesito.

Fonte: Adaptado de PSB/JF, 2014

Das dezenove ações propostas, cinco foram totalmente executadas. Destas, destaca-se a implementação da Política Municipal de Saneamento Básico, instituída pela lei nº 14.290, de 19 de novembro de 2021.

A maior parte das ações propostas, no total onze, ainda se encontram em execução. Destaca-se que algumas destas ações, de fato são ações contínuas, as quais objetivam a constante evolução da prestação dos serviços de saneamento com qualidade, a exemplo da Ação A114, a qual se refere à elaboração de pesquisa de satisfação junto aos usuários da Cesama.

2 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PSB-JF

Com base na Lei 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, tem-se:

Art. 1º: Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A educação ambiental é tida como o processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

O objetivo geral do Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade é o de fomentar ações que vislumbrem a sustentabilidade ambiental do município de Juiz de Fora, além da garantia da qualidade de vida do munícipe, sendo ele o público-alvo deste projeto.

2.1 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Projeto de Educação Ambiental por parte da CESAMA deve ser um programa contínuo que possibilita o planejamento e o gerenciamento das ações de Educação Ambiental em parceria com os diversos setores da sociedade e da Administração Pública.

A iniciativa visa promover e apoiar ações de educação ambiental, tais como: transmissão de conhecimentos sobre os processos de abastecimento de água; difusão de práticas de preservação e conservação do meio ambiente, sobretudo através do uso consciente da água; gestão de resíduos e universalização do saneamento básico.

O escopo deste projeto deve abranger vários tipos de atividades voltadas especialmente a estudantes de instituições de ensino, clientes e comunidades. De acordo com cada público, as ações devem ser acompanhadas de material de apoio e atividades, como: cartilhas, jogos didáticos, brindes e folders informativos.

Dentre as ações propostas que podem ser trabalhadas pela CESAMA, no âmbito do Sistema de Abastecimento de Água, pode-se citar:

- Oficinas sobre o tratamento da água e preservação ambiental em escolas, comunidades, entre outros.
- Visitas Orientadas para alunos das redes de ensino, ensinando os processos de tratamento de água, bem como o seu uso consciente objetivando a preservação ambiental.
- Concursos culturais objetivando a conscientização ambiental.

- Eventos de palestras, oficinas e workshops em datas comemorativas como o Dia Mundial da Água e o Dia Mundial do Meio Ambiente.
- Campanha de limpeza de reservatórios domiciliares.
- Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios.
- Parcerias com a Secretaria de Educação: formando Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais.
- Ações de incentivo ao ecoturismo.
- Publicações periódicas com abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região.

Para a implementação deste projeto, no âmbito do Sistema de Esgotamento Sanitário, propõe-se as seguintes ações educacionais de sustentabilidade:

- Elaboração calendário de eventos e suas respectivas pautas para datas comemorativas ambientais (dia do meio ambiente, Dia da Árvore, dia da água, entre outras datas comemorativas) para divulgação e troca de experiências em Educação Ambiental e Sustentabilidade, que tenha como abrangência o município de Juiz de Fora.
- Capacitação aos docentes e funcionários das unidades de ensino e de saúde do município, transformando-os em agentes multiplicadores das práticas ambientalmente sustentáveis. Propõe-se que sejam desenvolvidas ações socioeducativas tais como:
 - Gincana ecológica;
 - Campanha de arborização;
 - Circuito de educação ambiental com temáticas sobre: Drenagem e meio ambiente; Higiene pessoal e qualidade de vida; política dos 3 R's, Hábitos sanitários corretos; Conscientização e educação ambiental; Doenças de veiculação hídrica: a água e sua relação com a saúde; importância da água e preservação dos recursos hídricos; Tarifação de água e esgoto e ligações intradomiciliar.
 - Oficina de reciclagem;

- Visitação monitorada em áreas verdes e caminhadas ecológicas;
- Ação de Visitação às Estações de Tratamento de Esgoto - é uma ação de educação ambiental voltado para as escolas dos municípios. Os alunos visitam as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), onde recebem informações sobre os processos realizados e participam de atividades de conscientização com foco na valorização do uso racional de água.
- Projeto de Coleta de Gordura - cujo objetivo é fomentar e educar a população quanto ao recolhimento da gordura que os restaurantes, bares e lanchonetes (grandes geradores) descartam na rede e entregá-la para reciclagem em usinas de biocombustível. O acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos causa entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de causar a impermeabilização e poluição de córregos e rios que destroem o bioma e provocam enchentes. Destaca-se que neste âmbito, já há uma campanha para fomentar a coleta de gordura para o projeto de biocombustíveis da UFJF.

Ainda, sob responsabilidade da CESAMA, destaca-se a continuidade das ações educativas com a elaboração de materiais gráficos, como folders e cartilhas, com conteúdo informativo a respeito dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Destaca-se que a necessidade de avaliar o resultado e o alcance das campanhas que já foram e são executadas pela CESAMA, a fim de delinear melhorias nestas ações, com o objetivo de atingir um maior público, bem como aprimorar o processo de levar o conhecimento aos usuários dos sistemas de saneamento.

2.2 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO DA DRENAGEM URBANA

A educação ambiental no âmbito da drenagem urbana tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento e uma mudança de hábitos, atitudes, valores e comportamento relacionados aos espaços urbanos. Além disso, busca desenvolver a relação homem – água – bacias hidrográficas, conhecer e fomentar a preservação dos ecossistemas e envolvimento das

pessoas com princípios de saúde ambiental. A educação possibilita a atuação em todas as faixas etárias da comunidade, todas as classes e grupos sociais, conferindo resultados imediatos e de médio a longos prazos.

Conforme já apresentado na presente revisão do PSB-JF, as atividades de educação ambiental no município são atribuídas à Secretaria de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas (SESMAUR), além de outros órgãos, tendo participação também da Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil (SSPDC), do DEMLURB e da Secretaria da Educação (SE).

Dessa forma, os Projetos de Educação Ambiental e de Sustentabilidade para atendimento às metas definidas para a presente revisão do PSB-JF ainda deverão ser elaborados pela SESMAUR, mas em parceria com os demais setores da municipalidade, tais como a Secretaria de Educação (SE).

Foram verificados na fase de diagnóstico a existência de projetos de educação ambiental no município, porém não especificamente voltados ao Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. Entretanto, entende-se que os temas relacionados ao sistema são multidisciplinares e abrangentes.

O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

Visto isto, deverão ser formuladas campanhas e programas de educação ambiental e de sustentabilidade visando à participação de todos os grupos do município, em especial:

- Os gestores e fiscalizadores municipais (Vigilância Sanitária Municipal; Secretaria Municipal de Obras (SO), Secretaria de Sustentabilidade em Meio Ambiente e Atividades Urbanas (SESMAUR), Secretaria de Educação (SE), entre outras);
- Os trabalhadores que atuam na limpeza pública e no manejo de resíduos sólidos;
- As escolas municipais, universidades, escolas técnicas;

- Órgãos ligados ao meio ambiente;
- Organizações não governamentais; líderes comunitários, associações de moradores e bairros.

Além disso, é importante que sejam mantidas as ações pontuais nas áreas verdes do município, mas que estas sejam estendidas a outras áreas verdes, além do Parque Natural Municipal da Lajinha.

Quanto as ações de educação ambiental em escolas, recomenda-se que sejam retornadas as atividades desenvolvidas pela equipe da SESMAUR nesses espaços.

Nesse contexto, entende-se que as ações de educação ambiental no município, no âmbito da drenagem urbana, devem ser definidas em consonância com o Plano de Comunicação Social e Educação Ambiental do PMGIRS de Juiz de Fora (2021).

Este define que as escolas serão os principais polos difusores do processo de conscientização ambiental municipal. Aponta ainda para que haja a formação continuada dos professores, gestores, servidores e outros atores do ambiente escolar.

Os temas mais abrangentes a serem abordados em escolas e nas campanhas de formação dos atores escolares podem ser:

- Lançamento de resíduos sólidos e de efluentes domésticos nos corpos de água e das demais estruturas do sistema;
- Manutenção das condições de qualidade ambiental das bacias hidrográficas;
- Manutenção e readequação das margens ciliares de rios e córregos; e
- Problemática das ocupações irregulares na ocorrência de desastres ambientais relacionados ao risco geológico e às inundações.

A seguir apresentam diversas modalidades e ações a serem implantadas, não somente em escolas, ao longo do período de planejamento, a partir de campanhas, palestras, oficinas,

reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/o em datas simbólicas ao meio ambiente. As atividades recomendadas são:

- Campanhas de conscientização para evitar ocupação em áreas de APP ou especialmente protegidas por lei;
- Continuidade na campanha de recolhimento de gordura para que não seja descartada na rede de drenagem;
- Campanha para inibir a ligação de esgoto sanitário não tratado inadequadamente nas galerias pluviais;
- Campanha de incentivo ao aumento da permeabilidade de lotes e aumento das áreas verdes;
- Campanha de redução da disposição de resíduos sólidos no sistema de drenagem e corpos hídricos;
- Formação de agentes ambientais mirins que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios;
- Formar Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais (agir localmente, pensar globalmente).
- Disseminação de informações sobre o ciclo hidrológico, desastres naturais, etc.
- Publicações periódicas em jornais ou blogs da região ou até mesmo em mídias digitais da Prefeitura e em seu site: abordagem de assuntos relativos aos recursos naturais da região e a prevenção de problemas com os sistemas de drenagem urbana como o manejo adequado dos resíduos e efluentes;
- Outras atividades que envolvam ações de educação ambiental e conceitos de sustentabilidade peculiares à realidade do município.

Na zona rural do município e nas áreas com menor índice de urbanização, a população deverá ser educada sobre o porquê e como preservar o meio ambiente através da manutenção das faixas ciliares de vegetação nos rios e nascentes, ao adequado manejo de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens, ao manejo adequado de animais, etc.

A formação de educadores ambientais comunitários (e mirins) pode ser uma alternativa para o município. Esses abordarão temas diversos ligados ao saneamento básico, drenagem

urbana e resíduos sólidos. As atividades que podem envolver essa formação estão listadas abaixo:

- Realizar um mapeamento socioambiental da região contendo as instituições que atuam com educação ambiental e saneamento, as ações desenvolvidas e as problemáticas, bem como as potencialidades do município;
- Interagir com municípios vizinhos para construção de um grupo de ampla atuação;
- Promover oficinas, minicursos, workshops temáticos em caráter permanente para fomentar a atuação dos educadores populares;
- Estimular para que os educadores sejam pessoas da própria comunidade e dos bairros locais e que fomentem a participação das pessoas e a formação de outros educadores na região em que vivem;
- Desenvolver projetos locais com cenários específicos;
- Mapear e definir a estrutura pública disponível para a realização de eventos de educação ambiental, palestras, cursos e demais atividades;
- Legitimar o processo com a emissão de certificados;
- Disponibilizar veículos e equipamentos, material pedagógico da prefeitura, sempre que solicitados;
- Estimular o desenvolvimento de espaços que vão fortalecer o processo de educação ambiental no município, tais como salas verdes, viveiros, salas de aula especiais, entre outros.

3 PROJETO DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS

Este Projeto de Desenvolvimento de Tecnologias tem o objetivo de fomentar parcerias com instituições técnicas e de ensino, a fim de buscar soluções modernas e otimizadas para os sistemas de saneamento do município de Juiz de Fora.

A coordenação do projeto será de responsabilidade de um comitê técnico ou comissão multidisciplinar, a exemplo do CTI-Saneamento, o qual teria as seguintes atribuições básicas:

- Avaliar e selecionar as possíveis instituições parceiras e as propostas de projetos apresentadas, que deverão estar relacionadas com as ações previstas no PSB ou com os planos específicos de cada componente, como o PMGIRS e o PD/ZN;
- Acompanhar e fiscalizar as ações desenvolvidas no âmbito do projeto;
- A busca por novas tecnologias voltadas ao saneamento.

Uma das possíveis fonte de recursos previstas para custear este projeto será o Fundo Municipal de Saneamento Básico, o qual deverá ter validação do comitê gestor responsável e apreciado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB).

4 PROJETO DE AMPLIAÇÃO DA TARIFA SOCIAL

Este projeto tem como objetivo principal fomentar o acesso ao benefício às famílias que se enquadram nos requisitos mínimos da Tarifa Social dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

As principais ações deste projeto são o enquadramento dos usuários, ou seja, o cadastramento e o recadastramento dos usuários, sendo essa ação uma responsabilidade da CESAMA, tendo em vista que se trata de uma ação inerente ao cadastro comercial da companhia. Destaca-se a possibilidade de se utilizar os registros da Secretaria de Assistência Social – SAS e da PJF para esta ação.

Ainda, propõe-se que as ações de divulgação da tarifa social sejam ampliadas, garantindo a visibilidade necessária para que as famílias que se enquadram no benefício sejam identificadas e incluídas na tarifa social. Estas ações de divulgações deverão ocorrer sob responsabilidade da PJF e SAS, em parceria com a CESAMA.

Por fim, o prazo de execução deste projeto é o horizonte de planejamento do PSB/JF, ou seja, no curto, médio e longo prazo.

5 RESUMO DAS AÇÕES GERAIS DO PSB-JF

No Quadro 2, apresentado a seguir, tem-se todos os Programas, Projetos e Ações Gerais propostos para PSB-JF, destacando os respectivos responsáveis e prazos de execução.

Quadro 2: Ações Propostas para o Projeto de Educação Ambiental do PSB-JF.

Programa	Projeto	Código	Ação	Tipo de Ação	Responsável (is)	Prazo
Programa de Ações Gerais do PSB-JF	Educação Ambiental e Sustentabilidade	AG1	Campanhas e programas de educação ambiental e de sustentabilidade	Não-estrutural	SESMAUR	Curto, Médio e Longo Prazo
		AG2	Continuação do Programa de Educação Ambiental no Parque da Lajinha, estendendo também para outros parques.	Não-estrutural	SESMAUR	Curto, Médio e Longo Prazo
	Desenvolvimento de Tecnologias	AG3	Fomentar parcerias com instituições técnicas e de ensino, a fim de buscar soluções modernas e otimizadas para os sistemas de saneamento do município de Juiz de Fora	Não-estrutural	PJF / CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Ampliação da Tarifa Social	AG4	Fomentar o acesso ao benefício às famílias que se enquadram nos requisitos mínimos da Tarifa Social dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Não-estrutural	PJF / CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

B. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1 ANÁLISE DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PSB/JF (2014)

O PSB de Juiz de Fora foi elaborado pela empresa ESSE Engenharia ao longo do ano de 2013, sendo finalizado no início de 2014. A fim de nortear a revisão dos programas, projetos e ações propostos para a ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora, apresenta-se a seguir um breve histórico do diagnóstico realizado quanto às ações executadas desde a primeira versão do PSB, em 2014.

No PSB/JF (2014), a evolução do prognóstico foi prevista a partir de fases estruturantes da melhoria do sistema, compostas por projetos e obras que já estavam contratados e financiados, de projetos existentes sem recursos para a sua execução e de projetos necessários, conforme o Quadro 3.

Quadro 3: Status de Execução das Ações de Abastecimento Água do PSB/JF.

Código	Descrição	Responsáveis	Status
A 201	Elaborar o Plano de Controle de Poços de propriedade da CESAMA.	CESAMA	Em execução
A 202	Elaborar o Plano de Controle de Poços e Minas pertencentes a particulares	Secretaria de Saúde	Em execução
A 203	Traçar diretrizes de proteção da área de preservação do manancial de Chapéu D'Uvas, Ribeirão Espírito Santo e São Pedro e atualizar a legislação vigente para a proteção da Represa João Penido	SEPLAG	Executado
A 204	Finalizar as obras da adutora de Chapéu D'Uvas e ampliar as unidades da ETA CDI	CESAMA	Executado
A 205	Ampliar a ETA Marechal Castelo Branco.	CESAMA	Não Executado
A 206	Construir vertedouro de segurança na Represa Dr. João Penido.	CESAMA	Não Executado
A 207	Elaborar projetos e obras de desvio das adutoras de água tratada do sistema João Penido	CESAMA	Executado
A 208	Ampliar o número de hidrantes existentes no Município, visando o combate a incêndios	Estado e Corpo de Bombeiros	Em execução
A 209	Elaborar e implementar projetos para os sistemas de abastecimento dos distritos	CESAMA	Em execução
A 210	Elaborar estudo de concepção dos sistemas produtores e de distribuição, contemplando todo sistema de abastecimento do município de Juiz de Fora	CESAMA	Em execução
A 211	Ampliar o sistema de distribuição, buscando a universalização do serviço de abastecimento de água.	CESAMA	Em execução

Código	Descrição	Responsáveis	Status
A 212	Modernizar os equipamentos de manutenção dos sistemas de abastecimento	CESAMA	Em Execução
A 213	Atualizar o Plano Diretor de Abastecimento de Água.	CESAMA	Não Executado
A 214	Promover melhoria da qualidade da água tratada - controle (CESAMA) e Vigilância	CESAMA/ Sec. de Saúde (VIGIÁgua)	Em Execução
A 215	Elaborar Estudos e Projetos para possíveis demandas futuras.	CESAMA	Em Execução
A 216	Implantar redes e ligações para expansão vegetativa da zona urbana visando manter a universalização do sistema.	CESAMA	Em Execução
A 217	Elaborar o Plano de Controle e Redução de Perdas.	CESAMA	Não Executado
A 218	Modernizar e ampliar o sistema de macromedição e telemetria	CESAMA	Em Execução
A 219	Capacitar recursos humanos da CESAMA.	CESAMA	Em Execução
A 220	Atualizar e modernizar o cadastro de redes de distribuição de água.	CESAMA	Em Execução
A 221	Aprimorar rotina de combate a fraudes de água.	CESAMA	Em Execução-
A 222	Setorizar a rede	CESAMA	Em Execução
A 223	Substituir rede e hidrômetros	CESAMA	Em Execução
AI 005	Implementar ações de esclarecimento da população quanto ao Programa VIGIÁGUA	Secretaria de Saúde	Em Execução
AI 006	Implantar sistema de vigilância da água no município	Secretaria de Saúde	Em Execução
AI 007	Planejar ações voltadas à conscientização da população quanto a qualidade das águas utilizadas na zona rural para irrigação e outros usos	Secretaria de Meio Ambiente	Em Execução
AI 008	Implementar o monitoramento da qualidade da água de forma integrada ou intersetorial, estabelecendo ações de parceria entre Cesama, Secretaria de Saúde e Secretaria de Meio Ambiente	Secretaria de Meio Ambiente	Em Execução

Fonte: Adaptado de PSB/JF, 2014

2 PROPOSIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Com o intuito de permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se a criação de alguns projetos e ações para o sistema de abastecimento de água, dispostos em três (3) programas:

- Programa de Universalização;
- Programa de Melhorias Operacionais;
- Programa de Melhorias Organizacionais.

2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O conceito de universalização do serviço de abastecimento de água trata da necessidade de garantir a cobertura do abastecimento de água potável em todo o município, bem como, aumentar gradativamente o atendimento à população.

Este Programa está direcionado à visão estratégica de ampliação do sistema de abastecimento de água em termos quantitativos e qualitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações estruturantes e não estruturantes voltadas ao aperfeiçoamento da infraestrutura existente no município.

2.1.1 Captação e Adução de Água Bruta

Conforme demonstrado no Produto 3, de acordo com o cenário de referência definido para a construção do PSB/JF, a vazão máxima necessária de demanda de água está estimada para os 3 primeiros anos do período de planejamento, atingindo cerca de 1.486 L/s.

Considerando ainda a necessidade do consumo de água de serviço da ETA médio de 2% sobre o volume produzido, tem-se uma estimativa de vazão de captação máxima de 1.515 L/s.

De acordo com o levantamento realizado no Produto 2, a vazão outorgada atual do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora, chega a 2.310 L/s, conforme Quadro 4.

Quadro 4: Outorgas dos Mananciais de Captação.

Captação	Vazão Outorgada (L/s)	Capacidade Operacional (L/s)
Chapéu D'Uvas	900	870
João Penido	750	600
São Pedro	40	150
Ribeirão Espírito Santo	620	620
Total	2.310	2.240

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Deste modo, não foi identificada necessidade de ampliações na capacidade de captação de água bruta para atendimento das demandas de Juiz de Fora ao longo do período de planejamento.

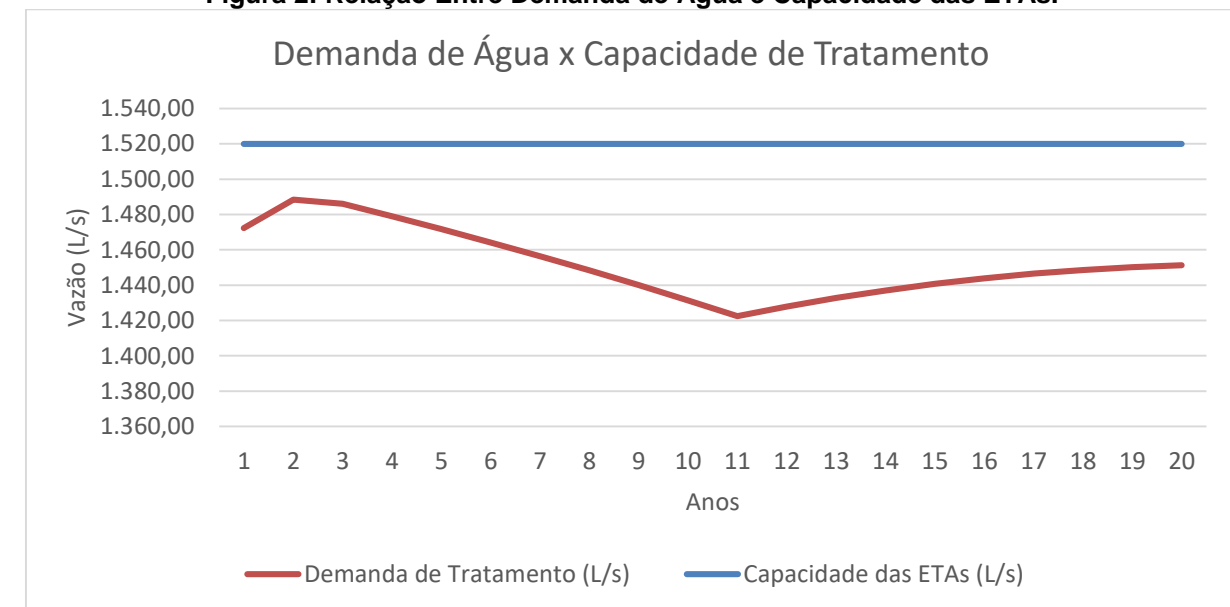
As melhorias necessárias nas estruturas físicas de captação da Sede e dos Distritos serão abordadas no programa de melhorias operacionais.

2.1.2 Estações de Tratamento de Água

Assim como no caso da captação de água bruta, as maiores demandas de água no cenário de referência para as estações de tratamento de água ocorrem nos primeiros anos do planejamento.

Considerando as premissas de projeção adotadas no cenário de referência no Produto 3 do PSB/JF, as estações de tratamento de água atendem das demandas de água ao longo de todo o período de planejamento, como mostra a Figura 2.

Figura 2: Relação Entre Demanda de Água e Capacidade das ETAs.



Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Apesar da folga na capacidade operacional estimada, conforme demonstrado no diagnóstico, existem ineficiências nas etapas de tratamento, como a redução da carreira de filtração nas ETAs devido ao carreamento de sólidos dos decantadores para os filtros.

Para suprir esta demanda, propõe-se que sejam realizadas as seguintes ações nas estações de tratamento de água:

- Ampliar a capacidade de decantação da ETA CDI;
- Operacionalizar os floculadores e filtros da ampliação realizada na ETA CDI.

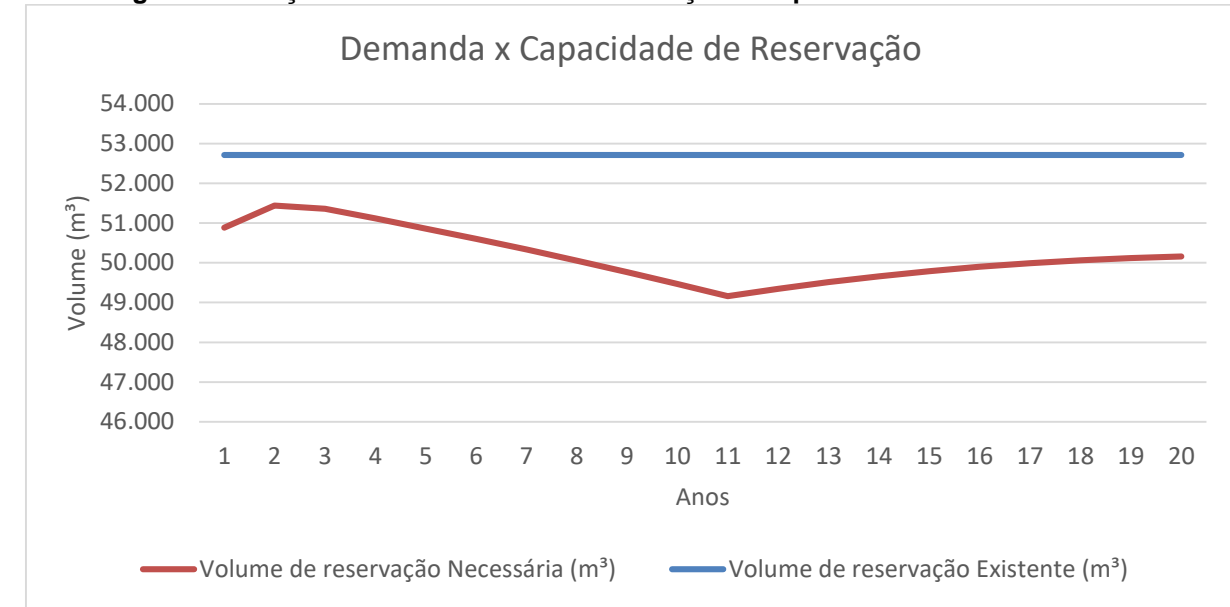
Estes investimentos permitirão a entrada em operação da ampliação da ETA CDI, o que resultaria numa capacidade de projeto de 1.000 L/s, ampliando a capacidade das estações de tratamento para 1.900 L/s, atendendo com folga as demandas ao longo do período de planejamento.

As melhorias necessárias nas estruturas físicas das estações de tratamento de água da Sede e dos Distritos serão abordadas no programa de melhorias operacionais.

2.1.3 Reservatórios

Considerando as premissas de projeção do cenário de referência apresentadas no Produto 3 e, admitindo a necessidade do sistema de reservação atender ao menos 1/3 do volume do dia de maior consumo do ano, não foi identificada uma demanda de investimentos na ampliação da capacidade de reservação, como mostra a Figura 3.

Figura 3: Relação Entre Demanda de Reservação e Capacidade dos Reservatórios.



Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Entretanto, o município de Juiz de Fora, por sua topografia bastante acidentada, é composto por diversos setores de distribuição, os quais analisados separadamente após a implantação dos distritos de medição e controle, podem demandar maiores investimentos na ampliação da capacidade de reservação.

Atualmente a CESAMA já entende esta necessidade de ampliações na capacidade de reservação em determinados setores do município, motivo pelo qual em seu plano de investimentos do próximo triênio, possui as seguintes ações programadas e/ou em execução:

- Fase de execução da construção de reservatório em aço vitrificado da 4ª célula do Reservatório Henrique de Novaes;
- Execução de fundação e montagem de reservatórios metálicos em aço carbono em diversos bairros (vide Quadro 5);
- Implantação de um reservatório para atender o Bairro Dias Tavares e o núcleo urbano de Valadares, devido à inexistência de reservatórios no sistema de distribuição existente;
- Implantação de reservatórios nas localidades em que a CESAMA implantar sistema de distribuição de água no médio e longo prazo.

Quadro 5: Projeto da CESAMA de Implantação de Novos Reservatórios.

Reservatório	Bairro Atendido	Capacidade (m³)	Tipo
Alfineiros	Jardim dos Alfineiros/Verbo Divino	200	Taça
Democrata	Democrata e Região	150	Cilíndrico
Jardim das Flores	Jardim das Flores e Região	200	Cilíndrico
Milho Branco	Milho Branco e Região	300	Cilíndrico
N. Sra. De Fátima	N. Sra. De Fátima e Região	80	Taça
Santa Lúcia	Santa Lúcia e Região	250	Cilíndrico
		50	Taça
Esplanada	Esplanada e Região	300	Cilíndrico
Dom Bosco	Dom Bosco e Região	190	Cilíndrico
Santos Dumont	Santos Dumont e Região	150	Cilíndrico

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

No curto/médio prazo, deverá também ser analisada a implantação de estrutura de reservação para atendimento da ocupação territorial que vem ocorrendo a oeste da BR 040, visando o pleno atendimento do sistema de abastecimento de água.

2.1.4 Estações Elevatórias de Água Tratada

Conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o sistema de distribuição é composto por cerca de 160 elevatórias de água tratada que atendem de forma satisfatória a demanda atual do sistema. Para o próximo triênio, a CESAMA conta com um plano de investimentos que contempla:

- Ampliação da capacidade da elevatória do Bairro;
- Implantação de estação elevatória de água no Esplanada; e
- Ampliação da estação elevatória do Alto dos Pinheiros.

Além destes investimentos previstos, diversas melhorias são necessárias no setor, cuja descrição será detalhada no programa de melhorias operacionais.

No curto/médio prazo, deverá também ser analisada a implantação de estrutura de recalque de água tratada para atendimento da ocupação territorial que vem ocorrendo a oeste da BR 040, visando o pleno atendimento do sistema de abastecimento de água.

2.1.5 Ampliação da Rede de Distribuição e Adutoras De Água Tratada

Conforme as projeções de demanda do sistema de abastecimento de água apresentadas no Produto 3, estima-se que ao longo do período de planejamento, haverá necessidade de implantar aproximadamente 842 km de rede visando atender as metas de cobertura estipuladas ao longo dos 20 anos no PSB/JF. No Quadro 6 é apresentado o incremento por período de planejamento da rede de distribuição no sistema de abastecimento de Juiz de Fora.

Quadro 6: Incremento da Rede de Distribuição de Água.

Prazo	Evolução de Rede (m)
Curto	184.365
Médio	187.010
Longo	470.806

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Além das ampliações necessárias para atender o crescimento vegetativo da rede de distribuição, a CESAMA possui em seu plano de investimentos para o triênio de abril de 2022 à março de 2025 os seguintes investimentos de ampliação nas redes e adutoras:

- Adutora de água tratada da elevatória Bairro;
- Implantação de rede de distribuição para ampliação do abastecimento na localidade de Chapéu D'Uvas;
- Implantação de rede de distribuição para ampliação do abastecimento no núcleo urbano Monte Verde;
- Implantação de adutora de água tratada e rede de distribuição para atendimento da ocupação territorial à oeste da BR 040.

Sugere-se que no médio e longo prazo, sejam também ampliados os atendimentos nos distritos, núcleos urbanos e localidades ainda não atendidas pela CESAMA.

2.1.6 Ampliação das Ligações Prediais de Água

No que tange à ampliação das ligações prediais de água potável para o atendimento das metas estipuladas no PSB/JF, estima-se que ao final do período de planejamento serão 70.575 novas ligações e 143.403 novas economias. Com isso, o município irá dispor de 226.966 ligações e 413.617 economias no total até o final do horizonte de planejamento. O incremento por prazo é indicado no Quadro 7.

Quadro 7: Incremento de Ligações e Economias de Distribuição de Água.

Prazo	Evolução de Ligações	Evolução de Economias
Curto	15.271	28.919
Médio	15.445	30.585
Longo	39.859	83.899

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

2.1.7 Projeto de Ampliação do Atendimento em Áreas de Vulnerabilidade

Conforme apresentado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora, parte do déficit no atendimento, se trata de áreas vulneráveis, como as ZEIS. Tendo em vista que são, em sua maioria, áreas de ocupação irregulares, estas localidades não são contempladas com um sistema público de distribuição de água.

A fim de ampliar o abastecimento de água no município de Juiz de Fora, propõe-se que a Administração Municipal, em parceria com a CESAMA, atue nestas localidades.

Este projeto tem como objetivo promover a sustentabilidade ambiental de áreas vulneráveis, freando e revertendo os processos de degradação do meio ambiente, com a finalidade específica de oferecer melhor conforto urbano, com a melhoria da infraestrutura urbana e ambiental englobando a implantação de infraestruturas de saneamento básico.

Destaca-se que para viabilizar o início do projeto, faz-se necessária a regularização fundiária das ocupações irregulares, uma vez que a CESAMA é juridicamente impedida de atuar e realizar investimentos nestes locais.

As ZEIS (Zonas Especiais de Interesse Social) são tratadas dentro das Reurb-S (regularização fundiária de interesse social), onde o poder público pode atuar na regularização. Destaca-se que as localidades mapeadas no PSB/JF estão inseridas nas Reurb-S. Já as Reurb-E (regularização fundiária de uso específico), como é o caso do Granjeamento Bosque Dias Tavares, o poder público não possui jurisdição para atuar, sendo de responsabilidade privada a regularização da área.

Para tanto, a PJF já tem um grupo de trabalho constituído para propor formas de atendimento à Lei 13.465/2017 que dispõe sobre a regularização fundiária, bem como já possui Decreto Municipal 14.262/2020 que regulamenta a regularização fundiária de uso específico (REURB-e).

Segundo a base cadastral da Administração Municipal, em Juiz de Fora existem 22 áreas com déficit de atendimento de água, configuradas como ZEIS, cujo mapeamento está apresentado no Produto 3. Destaca-se que a maior parte está localizada em áreas de encosta e com grande adensamento populacional e cada uma com características diferentes umas das outras, exatamente pelo fato de não existir um ordenamento urbano na ocupação destes locais.

A maior parte destas localidades possui um processo de regularização bastante complexo por se tratarem de áreas de risco. Deste modo, há uma necessidade de realizar ações que eliminem estas situações de risco, antes da realização da regularização. Sendo assim, deverá ser feito um levantamento cadastral de todas as comunidades, assim como a elaboração de projetos específicos e execuções para a regularização fundiária e posterior implantação da rede de distribuição nestes locais.

Ações de fiscalização e monitoramento da efetiva ligação das residências ao sistema de abastecimento de água serão fundamentais para o sucesso do programa.

Este projeto estará sob responsabilidade da Prefeitura de Juiz de Fora e da CESAMA, e tem como horizonte o longo prazo do período de planejamento.

2.1.8 Projeto de Assistência do Abastecimento na Área Rural

Como já apresentado no diagnóstico, para o atendimento da população rural do município de Juiz de Fora, o abastecimento é realizado por sistemas individuais ou soluções alternativas coletivas.

Atualmente, a Vigilância Ambiental, setor vinculado à Secretaria de Saúde, possui um monitoramento contínuo dos sistemas individuais e das soluções alternativas coletivas na zona rural do município, apesar de não ser ainda operacionalizado na frequência e abrangência ideal. Este é um processo que deve ser mantido e ampliado, de modo a garantir o devido monitoramento da qualidade da água consumida nas áreas rurais do município.

Para estas localidades, pode também ser realizado, em parceria com a CESAMA, um cadastramento das unidades consumidoras e suas respectivas fontes de água. Permitindo uma adequada gestão das ações de monitoramento nos pontos de captação das soluções individuais e coletivas para verificar a qualidade da água.

Dentro deste mesmo projeto, propõe-se a criação de um programa educacional, visando a utilização de boas práticas pelos usuários que garantam um melhor nível de qualidade da água a ser consumida.

Por fim, nos casos em que exista um adensamento populacional, a Administração Municipal em parceria com a CESAMA pode estudar alternativa de implantação de um sistema público de captação, tratamento e distribuição de água.

2.2 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Este Programa está direcionado à visão estratégica de melhoria operacional do sistema de abastecimento de água em termos qualitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações estruturantes e não estruturantes voltadas ao aperfeiçoamento da infraestrutura existente no município.

2.2.1 Projeto de Melhorias nas Unidades Operacionais

Apesar do sistema de abastecimento de água já se encontrar muito próximo do atendimento da meta de cobertura da universalização da prestação do serviço, ao longo da atualização do diagnóstico do PSB/JF, foram identificados diversos investimentos necessários visando a melhoria operacional do sistema, cujo objetivo é a melhoria na qualidade da água distribuída e nos resultados operacionais da CESAMA.

Nos itens a seguir serão apresentados os projetos e ações previstas nas melhorias do sistema de distribuição de água.

2.2.1.1 Captação e Recalque de Água Bruta

Conforme apresentado ao longo do diagnóstico do sistema de abastecimento de água, as estruturas de captação de água bruta encontram-se em adequado estado de conservação, tanto na sua estrutura física, como das instalações eletromecânicas.

De acordo com os Planos de Segurança de Barragens, nenhuma das barragens apresenta problemas estruturais, porém foi identificado que o vertedouro da represa Dr. João Penido não atende a capacidade mínima exigida de suportar a vazão de tempo de retorno de ao menos 1.000 anos.

Por este motivo, encontra-se no planejamento estratégico da CESAMA, a execução do projeto de ampliação da capacidade do vertedouro da represa Dr. João Penido como uma ação de curto prazo e a execução das obras deve ser uma ação de médio prazo do PSB/JF.

No que se refere às captações nos distritos e localidades, são propostas as seguintes melhorias operacionais:

- Substituição de acionamentos do tipo partida direta ainda existentes, para modelos do tipo inversor de frequência;
- Instalação de equipamentos reserva em estações de recalque de água bruta compostas de um único conjunto moto bomba.

2.2.1.2 Estações de Tratamento de Água

Conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, existem melhorias operacionais necessárias nas estações de tratamento, a melhoria na eficiência operacional das unidades operacionais, bem como melhoria na qualidade da água distribuída.

O ponto mais crítico encontrado em todas as unidades de tratamento foi a inexistência de um sistema de tratamento de lodo gerado. Esta ação deve ser dividida em projeto e execução das obras, sendo o projeto a ser elaborado dentro do curto prazo e as obras de implantação das estações de tratamento de lodo no curto e médio prazo do período de planejamento.

No médio prazo são propostas ainda as seguintes melhorias para as estações de tratamento de água:

- Melhorias no decantador convencional da ETA CDI;
- Melhorias no decantador convencional da ETA Marechal Castelo Branco;
- Melhorias no decantador convencional da ETA São Pedro.

Dentre as alternativas técnicas de engenharia a serem estudadas, pode-se projetar uma ampliação desta etapa de tratamento ou até mesmo transformá-los em decantadores de alta taxa, ampliando a taxa de aplicação superficial, de uma faixa de 60 m³/m². dia para até 150 m³/m². dia.

Esta ação terá como consequência uma melhor eficiência no processo de decantação, podendo resultar nas seguintes vantagens nas estações de tratamento:

- Possibilidade de aumentar a vazão de produção, em especial na ETA CDI, onde existem flocculadores e filtros inoperantes;
- Aumento da carreira de filtração com a redução do carreamento de sólidos;
- Economia na demanda de água de serviço;
- Economia na utilização de produtos químicos.

Outro ponto identificado no diagnóstico foi a existência de apenas uma câmara de floculação na ETA São Pedro, situação que diminui a eficiência na formação de flocos, devido à impossibilidade de se utilizar diferentes gradientes de velocidade. Propõe-se deste modo, que seja elaborado um estudo visando a melhoria nesta etapa do tratamento.

A CESAMA possui uma programação para o período 2022/2023 de execução do projeto da drenagem pluvial da ETA CDI. O projeto visa implantar dispositivos de drenagem superficial que possibilitem o correto deságue das águas pluviais oriundas da área da expansão da Estação de Tratamento de Água Walfrido Machado Mendonça, oferecendo segurança a Estação de Tratamento de Água, bem como aos confrontantes da Estação e à comunidade.

Nas estações de tratamento dos núcleos urbanos dos distritos, deve ser realizado um trabalho de recuperação e conservação das estruturas físicas, de modo a atender satisfatoriamente estas localidades ao longo de todo o período de planejamento.

2.2.1.3 Reservatórios

De acordo com os levantamentos realizados na visita técnica, os reservatórios se apresentavam, em sua maioria, em adequado estado de conservação. Entretanto, existem também casos pontuais de necessidade de recuperação estrutural, onde existem vazamentos constantes.

Outra melhoria necessária é a integração de todas as unidades de reservação ao Centro de Controle Operacional - CCO. Segundo levantamento realizado, cerca de 23% dos reservatórios ainda não estão integrados, ação esta que deve ser realizada entre o curto e médio prazo do período de planejamento.

2.2.1.4 Estações Elevatórias de Água Tratada

O sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora é composto por cerca de 160 unidades de bombeamento, como foi demonstrado no diagnóstico do sistema, situação necessária devido à topografia bastante acidentada no município.

Atualmente é realizado um trabalho de manutenção preditiva e preventiva, processo que deve ser continuado ao longo do período do PSB/JF.

A maior parte das unidades de bombeamento são acionadas por inversor de frequência ou *soft start*, devendo ser replicado o sistema de inversor de frequência nas unidades em que ainda são acionadas por sistema de partida direta, melhorando a eficiência operacional e reduzindo as despesas com energia elétrica.

Algumas unidades de porte relevante para o sistema ainda não possuem conjunto moto bomba reserva já instalado, como é o caso das unidades de bombeamento JK, Centenário e Zona D.

Visando a análise da sustentabilidade econômico-financeira, será considerada a necessidade de substituições de conjuntos moto bomba - CMBs ao longo do período de planejamento.

No que se refere aos distritos, são propostas melhorias operacionais visando uma melhor eficiência energética e operacional, tais como:

- Substituição nos acionamentos de partida direta para inversor de frequência;
- Substituição de equipamentos antigos, por outros de melhor eficiência energética.

2.2.2 Projeto de Controle e Redução de Perdas

Conforme levantamento realizado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, as perdas atuais na distribuição (reais + aparentes) estão em torno de 33,8%, o que representa cerca de 308,7 L/lig.dia.

De acordo com as metas estabelecidas no Produto 3, tem-se como objetivo reduzir as perdas, cuja meta é de 25% de perdas no ano 2033, mantendo-se constante até o final do período de planejamento.

Dentre as atividades visando o controle e redução de perdas, propõe-se que a concessionária implante/otimize as seguintes ações:

- Atualização do cadastro das redes e ligações prediais;
- Estudo de otimização das redes de distribuição;
- Implantação dos distritos de medição e controle;
- Projeto de Hidrometração;
- Substituição de redes e ramais;
- Pesquisa e reparo de vazamentos não visíveis.

Nos itens a seguir serão detalhadas estas ações propostas para atender as metas de redução de perdas estipuladas no PSB/JF.

2.2.2.1 Atualização do Cadastro de Redes e Ligações Prediais

A primeira ação para um controle adequado das perdas de água, é a realização de uma atualização do cadastro técnico das redes de distribuição de água e suas respectivas ligações prediais, ação fundamental para o sucesso das demais ações.

Esta ação inicial é necessária para que a CESAMA possa estimar as demandas de água para cada trecho de distribuição e assim, realizar um estudo de otimização da rede de distribuição de água, bem como dimensionamento dos distritos de medição e controle – DMCs.

A ação de atualização cadastral da rede de distribuição é fundamental na otimização da operação e manutenção dos serviços de abastecimento de água. Propõe-se que seja necessário o levantamento de no mínimo as seguintes informações:

- Extensão, diâmetro, material e profundidade;
- Dispositivos acessórios, tais como macromedidores, medidores de pressão e válvulas;
- Interferências subterrâneas;
- Peças e equipamentos instalados;
- Localização da rede (pista ou calçada);
- Tipo de pavimentação;
- Elementos especiais, tais como: captação, estação de tratamento, reservatórios, estações elevatórias e suas respectivas capacidades operacionais.

Já ação de atualização cadastral das ligações prediais, tem o objetivo de facilitar a localização do cliente no sistema, maior agilidade de atendimento, geração de faturas com informações precisas e estreitamento do relacionamento entre o usuário e a CESAMA. Além disso, o cadastro georreferenciado das ligações e a inserção dos dados de consumo de cada ligação, permitirá uma adequada modelagem da rede de distribuição de água.

Esta ação pode ser realizada diretamente pelos leituristas da CESAMA, ou por empresa contratada para otimizar a execução. Propõe-se que a atualização cadastral das ligações prediais compreenda no mínimo as seguintes informações:

- Endereço;
- Nome do Proprietário e daquele que possui a titularidade do imóvel;
- Número do Hidrômetro Cadastrado;
- Número de economias atendidas pela ligação;
- Classificação por atividade das economias atendidas pela ligação;
- Número de habitantes de cada economia residencial;

- Verificação de integridade de cavaletes, hidrômetros e lacres.

2.2.2.2 Estudo de Otimização das Redes de Distribuição

Para a realização de um adequado estudo de otimização das redes de distribuição de água, deverão ser realizadas as seguintes ações:

- Levantamento de dados do sistema referentes a cadastro de rede, volumes consumidos, vazão macromedida, histórico de vazamentos, demandas solicitadas por novos empreendimentos, manobras de rotina executadas e demarcação de regiões com problemas de desabastecimento;
- Levantamento de dados de campo com a instalação de *loggers* de pressão em diversas ligações de água, a fim de verificar as pressões de abastecimento, a diferença das pressões de acordo com os dias da semana, a perda de carga existente nas redes e possibilitar a calibração do modelo hidráulico;
- Construção de um modelo hidráulico;
- Calibração do modelo hidráulico com a realização de ajustes e verificações necessárias para que o cenário obtido em *software* represente a realidade existente em campo;
- Simulação das intervenções que consistem num teste de resposta do sistema para os mais diversos cenários de abastecimento;
- Elaboração de projeto executivo que demonstra em planta as intervenções simuladas em *software*, em relação a localização, diâmetro e extensão.

2.2.2.3 Ampliação dos Distritos de Medição e Controle

Conforme levantamento apresentado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, atualmente existem 20 distritos de medição e controle implantados e controlados, abrangendo cerca de 34.702 ligações, o que representa 22,6% das ligações de água, portanto, há a necessidade de ampliações nos DMCs de modo a permitir o devido controle nas áreas de atendimento das demais 122.744 ligações.

Considerando a densidade de rede por ligação de 11,996 m/lig, estima-se a necessidade de realizar intervenções em aproximadamente 1.472,44 km para concluir a implantação de DMCs em toda a rede de distribuição.

De acordo com a norma técnica da ABNT NBR 12.218/1994 – Projetos de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público, a extensão máxima da rede a ser abrangida pelo setor de medição deve ser de 25 km.

Portanto, fica estimada a necessidade de implantação de mais 59 distritos de medição e controle, os quais somados aos 20 existentes, totalizarão 79 áreas de controle.

A mesma norma técnica define ainda as seguintes premissas na estruturação dos DMCs:

- O setor de medição deve, preferencialmente, abranger consumidores da mesma categoria;
- Não deve ser necessário fechar mais de 20 válvulas para isolar um setor de medição;
- A alimentação do setor deve ser feita pelo menor número viável de pontos.

Com o estudo de otimização das redes de distribuição prontos, será possível ampliar as áreas de controle pelos DMCs, cuja implantação depende das seguintes etapas:

- Verificar, substituir e instalar válvulas de bloqueio de modo a garantir a estanqueidade do DMC;
- Instalar macromedidor eletromagnético com sistema de telemetria nas entradas/saídas do DMC;
- Realização de testes de estanqueidade do DMC.

2.2.2.4 Centro de Controle Operacional – CCO

Conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o centro de controle operacional recebe as informações em tempo real das principais estações elevatórias de água tratada.

De acordo com levantamento realizado no CCO e o cadastro de elevatórias do sistema de abastecimento de água, atualmente cerca de 83% das elevatórias e 77% dos reservatórios estão integrados ao CCO, devendo as demais unidades serem integradas ao CCO até o médio prazo do período de planejamento.

Sugere-se que o cronograma de implantação esteja relacionado com a substituição dos acionamentos por inversor de frequência quando houver a necessidade, ou seja, sempre que realizar a melhoria no conjunto moto bomba, implantar também o sistema de telemetria e telecomando para controle pelo CCO.

Na medida que forem implantados também os distritos de medição e controle - DMC, a estrutura de visualização do CCO deverá ser alterada de modo a permitir uma análise das unidades de cada DMC.

2.2.2.5 Projeto de Hidrometração

Objetivando o combate às perdas causadas pela submedição, sugere-se que a CESAMA mantenha a sua política de substituição dos hidrômetros com idade superior a 5 anos de uso.

Com a implantação dos novos hidrômetros para medição das novas ligações que atenderão o crescimento vegetativo a política de troca deverá ser a mesma, ou seja, substituição do equipamento após 5 anos de fabricação. Considerando as premissas de troca de hidrômetro apresentadas, projeta-se um total de 673.281 hidrômetros a serem substituídos ao longo do tempo, distribuídos anualmente conforme o Quadro 8.

Quadro 8: Substituição Anual de Hidrômetros.

Ano	Substituição de Hidrômetros
1	31.541
2	31.829
3	32.106
4	32.373
5	32.629
6	32.978
7	33.216
8	33.440
9	33.651
10	33.851
11	34.140
12	34.319
13	34.480
14	34.628
15	34.764
16	34.474
17	34.586
18	34.681
19	34.763
20	34.833

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

2.2.2.6 Substituição de Redes e Ramais Prediais

Conforme apresentado no diagnóstico do PSB/JF, foi identificado que 13.852 metros de rede com diâmetro inferior a 50 mm, o que representa 0,82% da rede cadastrada, situação em desacordo com o que determina a NBR 12.218 - Projetos de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público.

Há de se destacar ainda que 93.982 metros de rede com diâmetros de 50 e 75 mm são em ferro fundido, o que representa 5,56% da rede cadastrada. Apesar de não haver irregularidade técnica na utilização do ferro fundido, sabe-se que estas redes de distribuição são majoritariamente antigas, visto que atualmente o material padrão para esses diâmetros é o PVC. Estas redes antigas possuem uma maior tendência de ocorrência de perdas físicas, bem como a incrustação diminui seu diâmetro interno e aumenta a perda de carga na distribuição.

Por fim, vale salientar que a definição exata da substituição de redes subdimensionadas só poderá ser obtida com a execução da modelagem hidráulica da rede de distribuição de água. Deste modo, para fins de análise da sustentabilidade econômico-financeira, será considerada

a necessidade de substituição de 6,38% da rede de distribuição visando a redução das perdas físicas no sistema de abastecimento.

Como a maior ocorrência de vazamentos na rede de distribuição ocorre de fato nos ramais prediais, para fins de análise da sustentabilidade econômico-financeira, será estimada a substituição de 2% a.a. dos ramais prediais. Para a realização da substituição de redes e ramais prediais, deverão ser realizadas as seguintes ações:

- Execução de sondagem e levantamento de interferências;
- Executar e interligar a rede provisória para manter o abastecimento e possibilitar a substituição de rede pelo mesmo caminhamento;
- Substituir os ramais de ligação;
- Recompôr pavimento.

2.2.2.7 Pesquisa e Reparo de Vazamentos

A pesquisa e reparo de vazamentos não visíveis deve ser um processo, o qual faça parte da rotina operacional diária da CESAMA e deve ser mantido ao longo de todo o período de planejamento, visando o alcance dos objetivos de redução de perdas definidos.

Sugere-se que seja utilizada a metodologia criada pela ABENDI - Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivo e Inspeção.

A pesquisa de vazamentos deve ser realizada em toda a rede de distribuição, devendo ser priorizadas as áreas cujos distritos de medição e controle apresentem índice de perdas mais elevados.

Vale ressaltar que atualmente vem sendo estudado pela CESAMA, diferentes propostas de contratação, como por exemplo, a ideia de remuneração por performance no controle de perdas.

Neste modelo de contratação, a CESAMA não precisa realizar desembolso financeiro para realizar os investimentos, sendo esta uma responsabilidade do ente privado. O pagamento ao parceiro privado é proveniente de um percentual sobre o resultado financeiro obtido, resultando em ganhos de eficiência operacional, ambiental e financeira.

2.2.3 Projeto de Eficiência Energética

Conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, as despesas com energia elétrica representaram ao longo de 2021 uma despesa de R\$ 22.411.260, o que representa cerca de 11,30% da receita líquida da CESAMA. A redução no consumo de energia representa redução dos custos operacionais, melhorando a margem operacional e a margem líquida da CESAMA.

Neste âmbito, desde 2007, a CESAMA possui o Programa de Eficiência Energética para o Sistema de Abastecimento de Água e o Sistema de Esgotamento Sanitário. Destaca-se algumas ações deste Programa, como a substituição de conjuntos eletromecânicos, principalmente os de maior porte, por equipamentos de alta eficiência energética, investimentos em automação dos sistemas, assim como na utilização de equipamentos com acionamento por inversores de frequência.

Ainda, a CESAMA está elaborando o Plano Diretor de Tecnologia da Automação – PDTA, com previsão de finalização ainda em 2022. O PDTA apresentará as diretrizes que a CESAMA seguirá pelos próximos 4 anos, sendo este o horizonte do plano, no que tange as ações voltadas à eficiência energética. Segundo técnicos da CESAMA, o PDTA norteará de forma contínua a companhia e será atualizado de forma periódica. O PDTA tem fixado os seguintes objetivos e resultados chave (OKRs):

- Aprimorar o controle de qualidade da água distribuída;
- Reduzir Perdas;
- Reduzir custos operacionais e de manutenção;
- Aumentar a confiabilidade e disponibilidade do sistema.

A necessidade de redução de custos tem sido uma preocupação constante no setor do saneamento básico, pois a elevação dos custos de produção elétrica é uma tendência irreversível face ao esgotamento dos recursos naturais de maior viabilidade econômica, principalmente os hídricos. Outro aspecto diz respeito ao incremento de demanda de água e esgoto no setor de saneamento e criação de novos sistemas, resultando no aumento da taxa de consumo específico (kWh/m³).

Alguns aspectos são enumerados para justificar a perspectiva de aumento do consumo específico:

- Necessidade crescente de estações elevatórias de água nas redes de distribuição;
- Deterioração crescente e envelhecimento progressivo das redes de distribuição;
- Crescimento do consumo de energia voltado para a distribuição;
- Envelhecimento e/ou deterioração dos equipamentos elétricos, o que provocará aumento do tempo de funcionamento, perda de rendimento, aumento dos custos operacionais, etc.

Sendo assim, propõe-se as seguintes ações principais a serem realizadas junto aos sistemas de bombeamento do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora:

- Novos projetos eletromecânicos com proposição de equipamentos de baixo consumo energético;
- Instalação/substituição de dispositivos de partida direta por inversor de frequência nos casos de recalque direto para a rede de distribuição;
- Continuação do processo de manutenção – preditiva, preventiva e corretiva;
- Reavaliação dos contratos de energia elétrica com a concessionária e negociação para potencial compra no mercado livre de energia;
- Maior interação operacional a partir da atuação do CCO – compatibilização da função de maior reservação e melhorias nos recalques x demanda no horário de pico;
- Geração interna de energia a partir dos processos de tratamento de esgoto, bem como a constante busca pela utilização de fontes renováveis de energia nas estruturas de abastecimento de água, como a energia solar, eólica e cinética.

A ação de substituição dos acionamentos dos conjuntos moto bomba com partida direta por sistemas de inversor de frequência para ter uma partida suave dos CMBs ou de inversor de frequência, permitindo uma modulação da vazão na distribuição, ambas as tecnologias de acionamento visam elevar a vida útil dos equipamentos e reduzir o consumo de energia elétrica, sendo estas propostas apresentadas de modo mais detalhado no Projeto de Melhoria das Unidades Operacionais.

As ações de manutenção preditiva, visam obter a conservação de energia através das técnicas, tais como: análise vibracional mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha, elevando a vida útil dos equipamentos, reduzir as despesas com manutenção corretiva, elevar a eficiência dos CMBs e conseqüentemente reduzir as despesas com energia elétrica.

Os consumos horo-sazonais são também fator de significativa relevância nas despesas com energia elétrica em qualquer concessionária de saneamento, havendo a necessidade de um adequado estudo para analisar as ações que podem ser realizadas para reduzir estas despesas. Neste quesito, destaca-se a utilização de conjuntos geradores de energia nas captações e estações de tratamento de água, onde nos horários de pico de consumo de energia, são acionados para abastecer as respectivas unidades operacionais com a energia elétrica necessária.

A análise dos dados oriundos do Centro de Controle Operacional – CCO, bem como dos Distritos de Medição e Controle – DMC auxiliarão na realização destes estudos, do adequado controle do abastecimento e conseqüentemente na melhor tomada de decisão. Destaca-se que o PDTA trará as diretrizes para a coleta e análise destas informações operacionais.

Por fim, devem ser constantemente analisadas potenciais novas tecnologias e parcerias que viabilizem melhoria na eficiência energética. Atualmente as energias solar e eólica já apresentam viabilidade econômica de implantação, com tempos de *payback* que variam entre 5 e 8 anos de acordo com o projeto. Além disso, existe a própria energia cinética gerada nos sistemas de bombeamento e válvulas redutoras de pressão para a geração de energia.

2.3 PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS

2.3.1 Projeto de Atualização do Plano Diretor de Água

Tendo em vista que o Plano Diretor de Abastecimento de Água de Juiz de Fora, conforme apresentado no diagnóstico (Produto 2), foi elaborado em 1985, e desde então, diversos estudos e projetos modificaram o proposto à época, tem-se como uma das ações do PSB de Juiz de Fora a atualização deste Plano Diretor ainda no Médio Prazo, considerando o horizonte de planejamento.

2.3.2 Projeto de Capacitação dos Profissionais Ligados ao SAA

O projeto de capacitação de profissionais ligados ao sistema de abastecimento de água (capacitação institucional) tem como principais objetivos que os setores ligados ao SAA possam formar equipes que conheçam o tema e atuem com base em procedimentos e diretrizes técnicas instituídas no cenário municipal. O programa deverá envolver também os gestores e diretores da prestadora dos serviços.

Assim, contratações novas de pessoal devem ser acompanhadas de treinamento e nivelamento de equipes. A atualização sistemática de equipes é também requerida em todo o processo de Plano envolvendo o tema.

Recomenda-se a realização sistemática e/ou incentivo por parte da Administração de:

- Cursos de capacitação de curta duração;
- Seminários e/ou Workshops para debater o tema abastecimento de água (legislações, planos, manuais, atividades especiais no tema);
- Reuniões técnicas para discussão de projetos específicos ou programas, sempre que houver necessidade, cujas reuniões devem ocorrer entre os setores envolvidos e suas equipes em diferentes níveis, se houver;
- Incentivo institucional à formação continuada de servidores na área técnica (mestrados, doutorados ou pós-graduação);

- Incentivo à integração técnica na resolução de problemas e formulação de políticas no tema do esgotamento sanitário por todos os setores e entes envolvidos com o assunto.

2.4 RESUMO DAS AÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

No Quadro 9, apresentado a seguir, tem-se todos os Programas, Projetos e Ações propostos para o sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora, destacando os respectivos responsáveis e prazos de execução.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 9: Resumo dos Programas, Projetos e Ações.

Programa	Projeto	Código	Principais Ações Propostas	Tipo de Ação	Responsável	Prazo
Programa de Universalização dos Serviços	Ampliação da Capacidade de Tratamento	A1	Ampliar capacidade de decantação na ETA CDI	Estrutural	CESAMA	Curto e Médio Prazo
		A2	Operacionalizar floculadores e filtros da ampliação na ETA CDI	Estrutural	CESAMA	Curto e Médio Prazo
	Ampliação da Capacidade de Reservação	A3	Implantação de novos reservatórios em áreas de déficit de reservação	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Ampliação de Elevatória de Água Tratada	A4	Elevatória Alto dos Pinheiros	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Aumento da Cobertura da Rede de Distribuição	A5	Ampliar as redes de distribuição para atender o crescimento vegetativo	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A6	Ampliar as ligações prediais de água para ampliar atendimento e suprir o crescimento vegetativo	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Ampliação de Atendimento das Áreas de Vulnerabilidade	A7	Regularização fundiária de ZEIS	Não Estrutural	PJF	Curto, Médio e Longo Prazo
		A8	Ampliar cobertura de abastecimento nas localidades regularizadas	Estrutural	CESAMA	Médio e Longo Prazo
		A9	Ações de fiscalização e monitoramento da efetiva ligação das residências ao sistema de abastecimento de água	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Médio e Longo Prazo
	Atendimento na Área Rural	A10	Ampliação do monitoramento contínuo dos sistemas individuais	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A11	Cadastramento das unidades consumidoras e suas respectivas fontes de água	Estrutural	PJF/CESAMA	Curto Prazo
		A12	Estudar a possibilidade de implantação de um sistema público de captação, tratamento e distribuição de água	Estrutural	PJF/CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A13	Ação educacional visando a utilização de boas práticas pelos usuários	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
Programa de Melhorias Operacionais	Melhoria Operacional na Captação	A14	Ampliação da capacidade do vertedouro da Represa Dr. João Penido	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A15	Construção de Drenagem da ETA CDI	Estrutural	CESAMA	Curto Prazo
		A16	Melhorias no sistema de captação dos núcleos urbanos dos distritos e localidades afastadas	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Melhoria Operacional no Tratamento	A17	Melhorias no processo de decantação das ETAs	Estrutural	CESAMA	Curto e Médio Prazo
		A18	Melhorias no processo de Floculação da ETA São Pedro	Estrutural	CESAMA	Médio Prazo
		A19	Projeto do sistema de tratamento de resíduos das ETAs	Não Estrutural	CESAMA	Curto Prazo
		A20	Implantação de sistema de tratamento de resíduos nas ETAs	Estrutural	CESAMA	Curto e Médio Prazo
		A21	Estudo para implantação de novas tecnologias de tratamento	Não Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Melhoria Operacional na Reservação	A22	Recuperação estrutural de reservatórios	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A23	Integração de unidades de reservação ao CCO	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Melhoria Operacional nas elevatórias de Água Tratada	A24	Continuação dos trabalhos de manutenção preditiva e preventiva nas elevatórias	Não Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A25	Melhorias operacionais nos sistemas dos núcleos urbanos dos distritos	Estrutural	CESAMA	Curto e Médio Prazo
		A26	Implantação de CMB reserva nas unidades que não possuem	Estrutural	CESAMA	Curto e Médio Prazo

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Programa	Projeto	Código	Principais Ações Propostas	Tipo de Ação	Responsável	Prazo
		A27	Implantação de melhoria nos acionamentos realizados por partida direta	Estrutural	CESAMA	Curto e Médio Prazo
		A28	Integração de unidades ao CCO	Estrutural	CESAMA	Curto e Médio Prazo
	Controle e Redução de Perdas	A29	Atualização do cadastro técnico e comercial	Não Estrutural	CESAMA	Curto Prazo
		A30	Estudo de otimização da rede de distribuição	Não Estrutural	CESAMA	Curto Prazo
		A31	Ampliação dos DMCs	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A32	Estruturação do Centro de Controle Operacional	Estrutural	CESAMA	Médio Prazo
		A33	Atualização do parque de hidrômetros	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A34	Substituição de redes e ramais inadequados	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		A35	Pesquisa e reparo de vazamentos	Não Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Eficiência Energética	A36	Conjunto de ações que visam a redução das despesas com energia elétrica	Estrutural e Não Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
Programa de Melhorias Organizacionais	Atualização do Plano Diretor de Água	A37	Atualizar o plano diretor de abastecimento de água	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Médio Prazo
	Capacitação Profissional	A38	Fomentar a capacitação e atualização continuada dos colaboradores	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

3 HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PRIORITÁRIAS

A definição da hierarquização das ações de intervenção prioritária teve como instrumentos básicos as diretrizes, objetivos e metas definidas ao longo do período de planejamento.

Uma vez definidas as metas do plano de saneamento, teve início a etapa mais importante, que consistiu na identificação das ações necessárias para o alcance deste futuro desejado ou factível.

Para a definição dos programas prioritários, foram consideradas a relevância das ações no que se refere aos objetivos principais do PSB-JF.

A hierarquização entre os programas, projetos e ações será estabelecida a partir da ferramenta GUT, uma metodologia que trabalha com a priorização da resolução de problemas, neste caso, pontos críticos dos sistemas de saneamento identificados e correlacionados com as medidas propostas, além de auxiliar na definição das ações que precisarão ser realizadas para garantir o atingimento das metas. Esta considera os três aspectos abaixo:

- Gravidade – Representa o impacto do problema analisado caso venha a acontecer;
- Urgência – Representa o prazo para resolver o problema analisado;
- Tendência – Representa o potencial de crescimento do problema com o passar do tempo.

As notas devem ser atribuídas seguindo a escala crescente: nota 5 para os maiores valores e 1 para os menores valores. Ou seja, um problema extremamente grave, urgentíssimo e com altíssima tendência a piorar com o tempo receberia uma pontuação 5 para cada aspecto analisado.

Após a atribuição das notas é realizado o cálculo de (G) x (U) x (T), onde haverá um resultado final, o qual poderá ser comparado com o mesmo cálculo realizado para outras ações, indicando qual a ação deve ter prioridade.

Embora exista subjetividade interpretativa na atribuição das notas, é recomendável a aplicação destas conforme demonstrado no Quadro 10.

Quadro 10: Matriz de Análise GUT.

Nota	Gravidade	Urgência	Tendência ("se nada for feito...")
5	Extremamente Grave	Ação Imediata	...Irá Piorar Rapidamente
4	Muito Grave	Urgente	...Irá Piorar em Pouco tempo
3	Grave	Mais Rápido Possível	...Irá Piorar
2	Pouco Grave	Pouco Urgente	...Irá Piorar a Longo Prazo
1	Sem Gravidade	Pode Esperar	...Não Irá Mudar

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

No Quadro 11 é apresentada a matriz GUT das ações propostas no PSB/JF.

Quadro 11: Matriz de Análise GUT das Ações do Sistema de Abastecimento de Água.

Descrição	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade da Ação
Ampliação da Rede para Atender Crescimento Vegetativo	3	5	5	75
Ampliação de Ligações para Atender Crescimento Vegetativo	3	5	5	75
Projeto de Hidrometração	4	4	4	64
Recuperação Estrutural de Célula do Reservatório Henrique de Novaes	3	5	4	60
Ampliação de Atendimento nas ZEIS	5	5	2	50
Construção de reservatório nos sistemas existentes de Dias Tavares e Valadares	4	4	3	48
Execução de Reservatórios Metálicos em Diversos Bairros	3	3	4	36
Projeto de Capacitação Profissional	3	3	4	36
Ampliação da capacidade de operação da ETA CDI	3	3	3	27
Implantação de elevatória de água no Esplanada	3	3	3	27
Ampliação da elevatória do Alto dos Pinheiros	3	3	3	27
Construção de drenagem pluvial na ETA CDI	3	3	3	27
Atualização do Cadastro de Redes e Ligações	3	3	3	27
Estudo de Otimização das Redes de Abastecimento	3	3	3	27
Atualização do Plano Diretor de Água	3	3	3	27
Projeto e Execução das Estações de Tratamento de Lodo das ETAs	5	5	1	25
Transformar Decantadores Convencionais das ETAs em Tubulares	2	4	3	24
Projeto de Ampliação do Processo de Flocculação na ETA São Pedro	2	4	3	24
Substituição de Redes e Ramais	2	3	4	24
Projeto e Execução de Ampliação do Vertedouro da Represa Dr. João Penido	5	2	2	20

Descrição	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade da Ação
Implantação dos DMCs	2	3	3	18
Projeto de Eficiência Energética	2	3	3	18
Melhorias nas Captações dos Distritos Urbanos	2	2	3	12
Implantação da Quarta Adutora de Água Tratada	2	2	3	12
Projeto de Assistência do Abastecimento na Área Rural	3	4	1	12
Implantação de CMB Reserva nas Elevatórias JK, Centenário e Zona D	2	2	3	12

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

- Projeto das unidades de tratamento dos resíduos das ETAs Castelo Branco e CDI.

Na análise de sustentabilidade econômico-financeira do PSB/JF será apresentado o plano de investimentos com os valores previstos para estas e para as demais ações propostas.

4 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS

Para o presente PSB/JF, foram consideradas ações imediatas do sistema de abastecimento de água, aquelas que fazem parte do planejamento de investimentos da CESAMA no triênio de abril de 2022 a março de 2025, as quais estão descritas a seguir:

- Implantação da quarta adutora de água tratada;
- Ligações de água e esgoto;
- Remodelação das redes de água;
- Extensão de rede de água e esgoto;
- Substituição de hidrômetros;
- Serviços de automação e eficiência energética;
- Controle de perdas;
- Construção de drenagem pluvial da ETA CDI;
- Adutora e elevatória Bairu;
- Execução de fundação e montagem de reservatórios metálicos em aço carbono em diversos bairros;
- Obra para aumento de carga na subestação da ETA CDI;
- Estação elevatória de água no Esplanada;
- Projeto de ampliação do vertedouro de emergência da Represa Dr. João Penido;
- Ampliação do abastecimento de água no bairro Chapéu D'Uvas;
- Ampliação do abastecimento de água no núcleo urbano de Monte Verde;
- Elevatória Alto dos Pinheiros;

C. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1 ANÁLISE DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PSB/JF (2014)

A fim de nortear a revisão dos programas, projetos e ações propostos para a ampliação e melhoria do Sistema de Esgotamento Sanitário de Juiz de Fora, apresenta-se a seguir um breve histórico do diagnóstico realizado quanto às ações executadas desde a primeira versão do PSB, em 2014.

No PSB/JF (2014), a evolução do prognóstico foi prevista a partir de fases estruturantes da melhoria do sistema, compostas por projetos e obras que já estavam contratados e financiados, de projetos existentes sem recursos para a sua execução e de projetos necessários, conforme o Quadro 12. Salienta-se que no Projeto de Coleta e Transporte de Esgoto (Quadro 15) descreve-se as unidades e os respectivos subsistemas onde estas unidades estão alocadas.

Quadro 12: Fases do Prognóstico do PSB/JF (2014) e Diagnóstico de 2022

PSB (2014)	Unidades/Obras	Diagnóstico Revisão PSB (2022)
FASE 1 (2014 e 2015)	CT 09 - Jôquei Clube	A ser implantado
	CT 11 - Carlos Chagas	A ser implantado
	IP2-IP3 - Setor Sururus	A ser implantado
	IP2-IP3 - Setor Vila Ideal	Existente
	IP2-IP3 - Setor Independência	Em fase de implantação (Licitação ou obra)
	IP2-IP3 - Setor Manoel Honório	A ser implantado
	IP2-IP3 - Setor Vitorino Braga	A ser implantado
	IP2-IP3 - Setor Mariano Procópio	Em fase de implantação (Licitação ou obra)
	CT - Santa Luzia	Em fase de implantação (Licitação ou obra)
FASE 2 (2017)	CT 01 - Barbosa Lage	Parcialmente implantado
	CT 03 - GAC	Parcialmente implantado
	IP1 - 01	A ser implantado
	CT10 - Milho Branco	A ser implantado
	IP2 - 01/02/03/04	IP2 - 01/02 - Existente; IP2 - 03/04 - A ser implantado
	CT - Grama	A ser implantado
FASE 3 (2019 a 2021)	CT 08 - Ponte Preta	A ser implantado
	CT 12 - Fábrica	A ser implantado
FASE 3 (2019 a 2021)	CT - Ipiranga	A ser implantado
	CT - São Geraldo	A ser implantado
	SES nos Distritos	A ser implantado

Fonte: Adaptado de PSB/JF, 2014

Com relação às fases apresentadas no Prognóstico do PSB/JF (2014), como pode ser visto, nenhuma delas foi totalmente finalizada, ao longo destes anos. Todavia, o quadro em questão é relativo a coletores tronco e interceptores do SES de Juiz de Fora, e, desde o PSB/JF (2014), foram implantadas outras obras importantes como a ETE União Indústria, EEE Vila Ideal e Independência. Atualmente estão em fase de implantação alguns coletores e interceptores, como por exemplo, CT Tapera, CT São Pedro, CT Santa Luzia, IP2-IP3 - Setor Mariano Procópio e IP2-IP3 - Setor Independência.

Ainda, no prognóstico do PSB/JF (2014), foi definido o **PROGRAMA 3 – GESTÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO – PRÓ-ESGOTOS**, cujos principais objetivos eram elaborar estudos e projetos de engenharia, melhorar o desempenho operacional, ampliar as unidades do sistema de esgotamento sanitário e melhorar o nível de eficiência operacional, conforme apresentado no Quadro 13. Ainda, destaca-se o Projeto 06 (AI 025), o qual previa a implantação das obras e projetos cujos recursos já tenham sido obtidos para ampliação e reforma do SES, além de proceder à finalização das obras de melhoria desse sistema que estavam sendo realizadas na época da finalização deste PSB/JF (2014).

Quadro 13: Status de Execução das Ações de Esgotamento Sanitário do PSB-JF

Código	Ações Propostas	Responsável	Status
AI 025	Implantar as obras e projetos com recursos já adquiridos e finalizar as que já estiverem em andamento	Cesama	Em Execução
A301	Captar recursos e executar obras e projetos da Fase 2.	SEPLAG/Cesama	Em Execução
A 302	Elaborar programa para recebimento de efluentes não domésticos.	Cesama	Em Execução
A303	Automatizar e instrumentalizar o sistema de esgotamento sanitário.	Cesama	Em Execução
A 304	Captar recursos e executar obras e projetos da Fase 3.	SEPLAG/Cesama	Em Execução
A 305	Criar programa para a substituição de fossas negras ou construídas de forma incorreta na zona rural e no entorno de mananciais.	Cesama	Não Executada
A 306	Atualizar o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.	Cesama	Não Executada
A 307	Substituir rede	Cesama	Em Execução
A 308	Substituir sistema estático de esgotamento sanitário pelo sistema dinâmico nos distritos.	Cesama	Não Executada
A 309	Implantar redes e ligações para expansão vegetativa da zona urbana visando manter a universalização do sistema.	Cesama	Em Execução

Fonte: Adaptado de PSB/JF, 2014

2 PROPOSIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Com o intuito de permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns programas, projetos e ações para o sistema de esgotamento sanitário, dispostos em três (3) categorias:

- Programa de Universalização dos Serviços;
- Programa de Melhorias Operacionais;
- Programa de Melhorias Organizacionais.

2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Este Programa está direcionado à visão estratégica de ampliação do sistema de esgotamento sanitário em termos quantitativos e qualitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações estruturantes e não estruturantes voltadas ao aperfeiçoamento da infraestrutura existente no município.

2.1.1 Projeto de Coleta e Transporte de Esgoto

O Projeto de Coleta e Transporte de Esgoto tem como objetivo principal garantir que o esgoto seja coletado e transportado até as estações de tratamento de esgoto.

Desta forma, conforme já apresentado na evolução das demandas do cenário de referência, estima-se um crescimento do número de ligações e economias de esgoto, assim como da extensão da rede coletora, conforme apresentado no Quadro 14.

Quadro 14: Incremento de Redes Coletoras, Ligações Prediais e Economias de Esgoto por Período de Planejamento

Período		Evolução de Rede (m)	Evolução de Ligações	Evolução de Economias
Curto Prazo	até 4 anos	119.250	12.632	17.450
Médio Prazo	entre 5 e 8 anos	114.167	12.056	24.327
Longo Prazo	entre 9 e 20 anos	410.710	43.370	89.220

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Como pode ser observado, ao longo dos períodos de planejamento (curto, médio e longo prazo) há uma evolução positiva do número de ligações e economias de esgoto, bem como da rede coletora de esgoto necessária.

Além do incremento da rede coletora de esgoto estimado, assim como apresentado na versão do PSB (2014), propõe-se que haja uma ação de substituição das redes coletoras de esgoto antigas, assim como das redes que atualmente são utilizadas de forma mista, ou seja, coletando águas pluviais juntamente com o esgoto.

Ainda no que tange o transporte do esgoto até as unidades de tratamento, destaca-se a implantação dos coletores-tronco e interceptores. Conforme o diagnóstico já apresentado, tem-se a seguinte relação das unidades ainda a ser implantadas (Quadro 15).

Quadro 15: Interceptores e Coletores-tronco a Implantar

Subsistemas	Unidade Linear	Status
União Indústria	INTERCEPTORES IP2	parcial/a licitar
	INTERCEPTORES IP3	parcial/a licitar
	CT MATIRUMBIDE	atualizar projeto
	CT TAPERA	parcial/a iniciar
	CT SÃO PEDRO	parcial/a licitar
	CT SÃO PEDRO-auxiliar	contratar projeto
	CT DANTA	atualizar projeto
	CT RETIRO	contratar projeto
	CT INDEPENDÊNCIA	capt. tempo seco
	CT YUNG	contratar projeto
	Coletores Auxiliares	a levantar

Subsistemas	Unidade Linear	Status
Ipiranga	CT SANTA LUZIA	em licitação
	CT IPIRANGA	contratar projeto
	CT SÃO GERALDO	contratar projeto
	CT SALVATERRA	implantação loteador
Barbosa Lage	CT GRAMA	atualizar projeto
	CT1-BARBOSALAGE	atualizar projeto
	CT2-CIDADE DO SOL	executado
	CT3-GAC	atualizar projeto
	CT4-NOVAERA	executado
	CT5-SANTACRUZ	executado
	CT7-BENFICA	executado
	CT8-PONTEPRETA/CDI	projeto contratado
	CT9-JOQUEI CLUBE*	atualizar projeto
	CT10-MILHOBRANCO*	atualizar projeto
	CT11-CARLOSCHAGAS*	atualizar projeto
	CT12-FÁBRICA*	atualizar projeto
Barreira do Triunfo	integração com Barbosa Lage	projeto contratado

*Projetos com travessias de linha férrea. A necessidade de transposição da linha férrea é um obstáculo e custo a mais para a execução do projeto.

Fonte: CESAMA, 2022.

Conforme a implantação das novas unidades lineares ocorra no sistema de esgotamento sanitário de Juiz de Fora, novas estações elevatórias de esgoto também serão necessárias para garantir o transporte do esgoto até as estações de tratamento. Destaca-se a implantação da futura EEE Mariano Procópio, unidade já programada para ser implantada ainda no curto prazo, segundo o planejamento estratégico da CESAMA.

2.1.2 Projeto de Tratamento de Esgoto

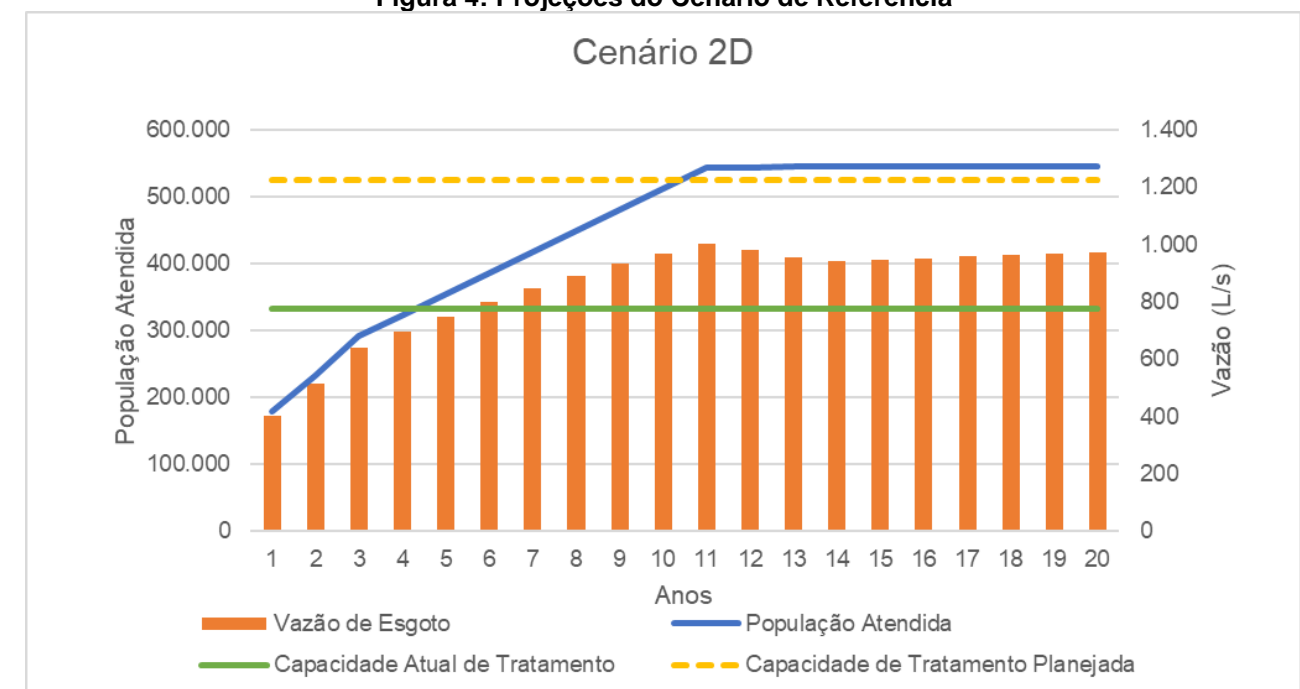
Uma das principais carências diagnosticadas no SES de Juiz de Fora é no que tange o tratamento do esgoto coletado. Apesar de recentemente ter sido implantada a ETE União Indústria, unidade de tratamento mais relevante do sistema, o índice de tratamento de esgoto

no município está aquém do necessário para garantir a qualidade dos recursos hídricos do município, bem como a salubridade ambiental.

Conforme apresentado na compatibilização das carências e ações do SES (Produto 3), assim como no diagnóstico (Produto 2), tem-se que a vazão instalada de tratamento de esgoto atualmente no município de Juiz de Fora é da ordem de 774 L/s.

Comparando esta informação com as projeções de demandas de tratamento calculadas no cenário de referência, observou-se que no médio prazo, ou seja, até o Ano 6, haverá a necessidade da ampliação da capacidade de tratamento de esgoto do SES de Juiz de Fora. Conforme a população cresce, assim como a meta de cobertura de tratamento avança, ao longo dos anos de planejamento, a demanda de tratamento de esgoto acompanha esta mesma tendência. Na Figura 4, pode-se analisar a evolução da demanda de tratamento ao longo do período de planejamento.

Figura 4: Projeções do Cenário de Referência



Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Identificou-se com as projeções de demandas, que até o Ano 20 de Planejamento, a demanda de tratamento de esgoto no SES de Juiz de Fora será de, aproximadamente, 1.070 L/s. Desta forma, com a capacidade atual instalada hoje, de 774 L/s, calcula-se um déficit de 296 L/s. Todavia, segundo o planejamento estratégico da CESAMA, ainda no curto prazo, até o Ano 3, está prevista a ampliação da ETE Barbosa Lage, a qual atenderá a uma vazão de projeto de 374 L/s, assim como a implantação da ETE Santa Luzia, está com uma vazão de projeto de 158 L/s.

Ainda, conforme estudos da CESAMA, propõe-se que a ETE Barreira do Triunfo seja desativada. Desta forma, o esgoto oriundo do Sistema Barreira do Triunfo será encaminhado ao Sistema Barbosa Lage, responsável então, por tratar o esgoto de parte da região Norte. Destaca-se que está em desenvolvimento o projeto básico/executivo para Integração dos Sistemas Barreira do Triunfo e Barbosa Lage.

Posto isso, considerando a concepção proposta do SES de Juiz de Fora, e considerando a ETE União Indústria, hoje com uma vazão instalada de 691 L/s, tem-se que até o Ano 3, a vazão de tratamento do SES de Juiz de Fora será de 1.223 L/s. Desta forma, a demanda estimada de tratamento, a partir do Ano 4, será suprida pelas unidades existentes, bem como as que serão implantadas.

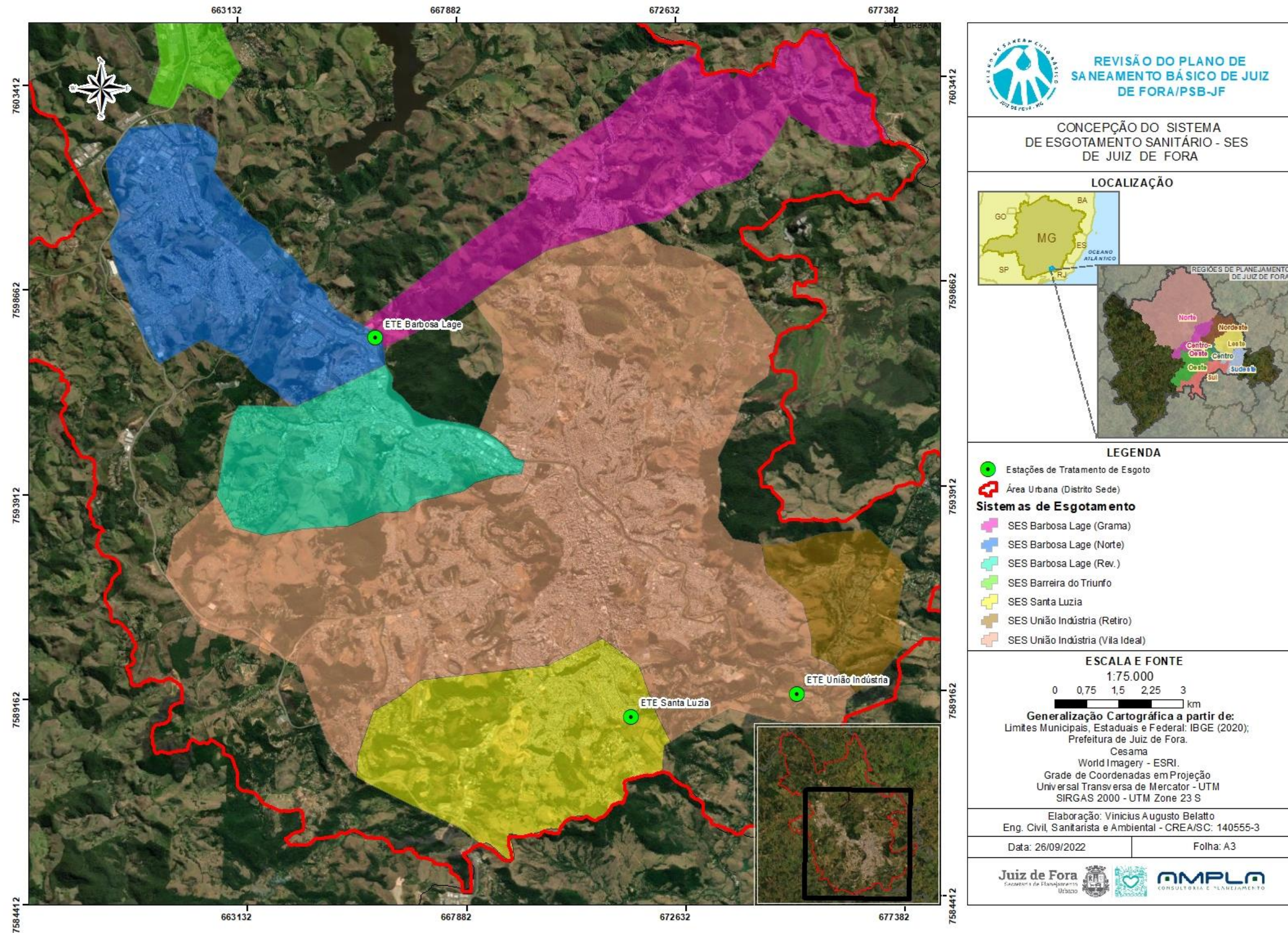
Esta capacidade de tratamento do SES de Juiz de Fora será suficiente para atender todo o horizonte de planejamento, considerando as projeções de demandas apresentadas, tendo como base o cenário de referência adotado, bem como as premissas definidas.

No mapa apresentado na Figura 5, a seguir, pode-se observar a concepção do SES de Juiz de fora, no que tange às unidades de tratamento.

Ainda no âmbito deste projeto, considerando que é uma realidade do município de Juiz de Fora a existência de indústrias de diferentes tipologias, conforme apresentado no diagnóstico, estima-se que há o lançamento indevido de efluentes não domésticos no SES.

Assim, propõe-se que ao longo de todo o horizonte de planejamento, a Cesama atue na fiscalização e no controle de medidas para evitar o lançamento indevido de efluentes nas redes coletoras, garantindo assim, a qualidade do esgoto bruto que chega nas ETE's.

Figura 5: Concepção do SES de Juiz de Fora



2.1.3 Projeto de Implantação do SES em Áreas de Vulnerabilidade

Conforme apresentado no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Juiz de Fora, há um déficit no atendimento, quando se trata de áreas vulneráveis, como as ZEIS. Tendo em vista que são, em sua maioria, áreas de ocupação irregulares, estas localidades não são contempladas com um sistema de coleta e tratamento de esgoto convencional, assim como o restante do município.

A fim de ampliar a coleta e o tratamento de todo o esgoto gerado no município de Juiz de Fora, propõe-se que a Administração Municipal em parceria com a CESAMA atue nestas localidades.

O objetivo principal é promover a sustentabilidade ambiental de áreas vulneráveis, freando e revertendo os processos de degradação do meio ambiente, e com a finalidade específica de oferecer melhor conforto urbano para os moradores destas áreas. Com a melhoria da infraestrutura urbana, o projeto englobará a implantação de sistemas de saneamento nestas áreas com déficit de atendimento.

Destaca-se que um dos primeiros passos do projeto é a regularização fundiária destas localidades, visto que por se tratar de áreas irregulares, a CESAMA necessita desta regularização para ter segurança jurídica e assim realizar os investimentos necessários nestes locais.

Segundo a base cadastral da Administração Municipal, em Juiz de Fora existem 44 áreas com déficit de atendimento de esgoto, configuradas como ZEIS, sendo a maioria localizadas em áreas de encosta e com grande adensamento populacional e cada uma com características diferentes umas das outras, exatamente pelo fato de não existir um ordenamento urbano na ocupação destes locais. Sendo assim, destaca-se os processos de regularização fundiária destes locais se tornam mais complexos, exigindo um maior esforço dos órgãos públicos, assim como das populações alocadas nestes locais.

Assim, deverá ser feito um levantamento cadastral de todas as comunidades, assim como a elaboração de projetos específicos para a implantação da rede coletora nestes locais.

Ações de fiscalização e monitoramento da efetiva ligação das residências ao sistema de esgotamento sanitário serão fundamentais para o sucesso do programa.

Este projeto estará sob responsabilidade da Prefeitura de Juiz de Fora e da CESAMA, e tem como horizonte de planejamento a longo prazo, tendo em vista que este será um projeto continuado ao longo de todo os anos de planejamento.

Apesar da mobilização dos moradores do Granjeamento Dias Tavares, conforme observado na 1ª Consulta Pública, salienta-se que a PJF tem restrições de atuação nestes casos.

Para tanto, a PJF já tem um grupo de trabalho constituído para propor formas de atendimento à Lei 13.465/2017 que dispõe sobre a regularização fundiária, bem como já possui Decreto Municipal 14.262/2020 que regulamenta a regularização fundiária de uso específico (REURB-e).

As ZEIS são tratadas dentro das Reurb-S, onde o poder público pode atuar na regularização. Destaca-se que as localidades mapeadas no PSB/JF estão inseridas nas Reurb-S. Já as Reurb-E, como é o caso do Granjeamento Bosque Dias Tavares, o poder público não possui jurisdição para atuar, sendo de responsabilidade privada a regularização da área.

2.1.4 Projeto de Soluções Individuais – Distritos e Área Rural

Como já apresentado, para o atendimento da população urbana dispersa, bem como da população rural do município de Juiz de Fora, propõe-se a utilização de sistemas individuais de tratamento.

A NBR 13.969/1997 apresenta alternativas técnicas para o tratamento do efluente oriundo de tanques sépticos. A Cesama utiliza para esta situação o modelo Tanque Séptico / Filtro Anaeróbio, e aceita qualquer alternativa que atenda NBR 7.229/13.969, como biodigestores

de fibra, modelos de artefatos de concreto. Dessa forma, propõe-se a utilização de sistemas individuais de tratamento que atendam as respectivas Normas Técnicas.

Ainda, destaca-se que não cabe a CESAMA a responsabilidade por soluções individuais, porém propõe-se que haja uma cooperação com apoio técnico para a implantação, devendo ser discutido junto à Administração Municipal a operacionalização deste projeto.

Um ponto muito relevante quanto às unidades individuais de tratamento de esgoto, independentemente do tipo utilizado, é quanto às atividades de manutenção, que devem seguir as diretrizes expostas nas respectivas Normas Técnicas.

2.2 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Este Programa está direcionado à visão estratégica de melhoria operacional e organizacional do sistema de esgotamento sanitário em termos qualitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações estruturantes e não estruturantes voltadas ao aperfeiçoamento da infraestrutura existente no município.

2.2.1 Projeto Centro de Controle e Operação do SES

Com o objetivo de monitorar e controlar em tempo real as unidades operacionais do SES de Juiz de Fora, propõe-se que o CCO seja ampliado a todas as unidades do sistema. Isso permitirá que as equipes de manutenção sejam acionadas mais rapidamente para solucionar qualquer problema no sistema, além de facilitar a tomada de decisão dos gestores.

O CCO deve ser implantado em um local estratégico, e contará com equipamentos específicos para o monitoramento e gestão do sistema, como painéis de vídeo, softwares de controle e análise gráfica e mobiliário técnico. Destaca-se que atualmente, conforme apresentado no diagnóstico, o CCO existente é integrado apenas às principais unidades operacionais do SES, ou seja, as de maior relevância na operação de coleta e tratamento do esgoto no município.

O CCO deverá ser operado por profissionais capacitados e aptos a tomar decisões rápidas, visto que o monitoramento do SES de Juiz de Fora será contínuo e em tempo real ao longo de todo o horizonte de planejamento proposto. Sendo assim, destaca-se a necessidade de capacitação de colaboradores que ficarão responsáveis pela operação do CCO.

2.2.2 Projeto Se Liga Juiz de Fora

O Projeto Se Liga Juiz de Fora tem como um dos objetivos, diminuir o lançamento de efluentes sem tratamento nos cursos d'água do município, assim como minimizar as ligações irregulares de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto. Sendo assim, propõe-se que ao longo do horizonte de planejamento do PSB de Juiz de Fora, este projeto seja estruturado, implantado e ampliado para todo o município. Destaca-se que este projeto é similar ao Projeto Caça-Esgotos, proposto no PSB (2014).

Este projeto será uma parceria entre a prestadora de serviços de esgotamento sanitário e a Prefeitura de Juiz de Fora, que visa promover a interligação de todos os imóveis (residenciais e comerciais) atendidos por rede pública de esgoto e eliminar as inadequações nas instalações prediais que possam causar prejuízo ao sistema, como por exemplo, o lançamento de águas pluviais na rede de coleta de esgoto.

A parceria de técnicos da prestadora de serviços e da Administração Municipal, a se destacar a SESMAUR, programará inspeções rotineiras no sistema, com ênfase nas ligações de esgotamento sanitário e pluviais dos imóveis, além de orientar e oferecer condições para que o cidadão possa se regularizar, caso sejam detectadas irregularidades.

Destaca-se como ação importante que será executada pelo Projeto Se Liga Juiz de Fora proposto, a investigação das chamadas ligações cruzadas, que compreendem as ligações de esgoto nas redes de drenagem e vice-versa. O trabalho de investigação comumente é realizado por meio de testes de corante, fumaça e vídeo inspeção, que permitirão, associados à inspeção visual, identificar a situação e regularidade das ligações de esgoto de cada imóvel. De posse dos relatórios referentes às irregularidades encontradas nas ligações dos usuários,

os agentes responsáveis pela fiscalização deverão tomar as providências necessárias de notificação, vistorias e autuações em caso de não correção da ligação irregular.

Os resultados esperados são a interrupção gradativa dos lançamentos irregulares de esgoto nos sistemas de drenagem e a consequente diminuição da poluição de corpos hídricos; a melhoria da tratabilidade de esgotos decorrente da diminuição dos lançamentos de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário e o aumento do número de ligações de esgoto.

O Projeto Se Liga Juiz de Fora também visa a aproximação do poder público com a população, promovendo ações de sensibilizações quanto aos benefícios e a melhora das condições ambientais, sanitárias e da qualidade de vida dos munícipes em decorrência da regularização de suas unidades, sejam elas residenciais ou comerciais.

Propõe-se que seja incorporado ao Projeto Se Liga Juiz de Fora ações de incentivo às novas ligações, como parcerias para a disponibilização de projetos para a padronização das ligações por parte dos usuários (ligação intradomiciliar), bem como parcerias para o financiamento do custo para a efetiva ligação das residências à rede coletora de esgoto.

À exemplo do que já foi proposto no PMGIRS-JF, propõe-se que as ações de fiscalização no âmbito do sistema de esgotamento sanitário sejam modernizadas, com a adoção de ferramentas de fiscalização e monitoramento que sejam ancoradas em plataformas online, utilizando tecnologia de georreferenciamento, e possuindo um custo baixo para instalação e manutenção, com alcance ilimitado. Neste conceito, realiza-se o monitoramento em mapa virtual, por meio de dispositivos móveis, propiciando que a fiscalização e monitoramento possam ser exercidos por todos os agentes, para acompanhamento do cumprimento da responsabilidade de terceiros ou de responsabilidade que tenha sido delegada a um prestador de serviços.

A partir desta modernização da fiscalização e monitoramento do SES de Juiz de Fora, será possível articular com um Centro Operacional de Fiscalização, a ser criado, objetivando a sistematização de operações georreferenciadas e a produção de relatórios gerenciais para acompanhamento das vistorias e fiscalizações.

2.2.3 Projeto de Otimização das Estações Elevatórias de Esgoto

Com o objetivo de melhorar o tempo de resposta para eventuais problemas, bem como minimizar as consequências de eventuais paralisações nas estações elevatórias de esgoto, conforme mencionado no diagnóstico, comuns em dias de fortes chuvas, propõe-se o Projeto de Otimização das Estações Elevatórias de Esgoto. Destaca-se que este projeto é correlato à ação proposta no PSB (2014) de automatizar e instrumentalizar o sistema de esgotamento sanitário.

Este projeto é complementar ao Projeto Centro de Controle e Operação do SES, tendo em vista que o CCO é a interface de monitoramento do sistema.

2.2.4 Projeto de Melhorias das Estações de Tratamento

Ao longo de todo o horizonte de planejamento do PSB de Juiz de Fora, a CESAMA deverá garantir a eficiência mínima exigida pelos órgãos ambientais competentes às estações de tratamento de esgoto do município.

Nesta mesma perspectiva, propõe-se que na ETE União Indústria, a maior unidade de tratamento de esgoto em operação no município, seja implantada a segunda etapa de tratamento, por lodos ativados, conforme o projeto da unidade. Ainda, reitera-se da importância de se analisar e avaliar a possibilidade de alternativas de tratamento, além de lodos ativados, tendo em vista a modernização da ETE União Indústria.

Para isto, propõe-se que até o Ano 11 a ETE União Indústria esteja operando com a eficiência proposta no projeto original, com uma concepção de reatores UASB seguido de Lodos Ativados.

2.2.5 Projeto de Eficiência Energética

A redução no consumo de energia representa redução dos custos operacionais, ampliando a geração de caixa da empresa e possibilitando o reinvestimento no sistema.

A necessidade de redução de custos tem sido uma preocupação constante no setor do saneamento básico, pois a elevação dos custos de produção elétrica é uma tendência irreversível face ao esgotamento dos recursos naturais de maior viabilidade econômica, principalmente os hídricos. Outro aspecto diz respeito ao incremento de demanda de água e esgoto no setor de saneamento e criação de novos sistemas, resultando no aumento da taxa de consumo específico (kWh/m³).

Alguns aspectos são enumerados para justificar a perspectiva de aumento do consumo específico:

- Necessidade crescente de estações elevatórias de esgoto;
- Deterioração crescente e envelhecimento progressivo das redes coletoras;
- Crescimento do consumo de energia;
- Envelhecimento e/ou deterioração dos equipamentos elétricos, o que provocará aumento do tempo de funcionamento, perda de rendimento, aumento dos custos operacionais etc.

Conforme apresentado anteriormente no respectivo item do SAA, a CESAMA já conta com um Programa de Eficiência Energética vigente, com ações contínuas de melhorias no sistema de esgotamento sanitário. Outro ponto relevante, é a elaboração do Plano Diretor de Tecnologia de Automação da CESAMA.

Sendo assim, propõe-se as seguintes ações principais a serem realizadas junto aos sistemas de recalque do SES de Juiz de Fora:

- Novos projetos eletromecânicos com proposição de equipamentos de baixo consumo energético;
- Instalação/substituição de dispositivos de partida direta por inversor de frequência nos casos de recalque;
- Continuação do processo de manutenção – preditiva, preventiva e corretiva;
- Reavaliação dos contratos de energia elétrica com a concessionária de energia elétrica;

- Maior interação operacional a partir da atuação do CCO;
- Estudos para a aproveitamento de subprodutos do tratamento de esgoto sanitário;
- Estudos para a utilização de fontes renováveis de energia nas estruturas civis, como a energia solar, eólica e cinética.

A ação de substituição dos acionamentos dos conjuntos moto bomba com partida direta por sistemas de inversor de frequência, permitindo uma modulação da vazão, ambas as tecnologias de acionamento visam elevar a vida útil dos equipamentos e reduzir o consumo de energia elétrica.

As ações de manutenção preditiva, visam obter a conservação de energia através das técnicas, tais como: análise vibracional mecânica, espectrometria de corrente elétrica, análise de fluxo magnético de motores e termografia infravermelha, elevando a vida útil dos equipamentos, reduzir as despesas com manutenção corretiva, elevar a eficiência dos CMBs e conseqüentemente reduzir as despesas com energia elétrica.

Os consumos horo-sazonais são também fator de significativa relevância nas despesas com energia elétrica em qualquer concessionária de saneamento, havendo a necessidade de um adequado estudo para analisar as ações que podem ser realizadas para reduzir estas despesas. A ampliação do Centro de Controle Operacional – CCO auxiliará na realização destes estudos, do adequado controle do sistema e conseqüentemente na melhor tomada de decisão.

Neste aspecto, destaca-se que a CESAMA já deu início ao estudo preliminar para instalação de geradores elétricos na ETE Barbosa Lage, assim como nas EEE's Independência e Vila Ideal, no intuito de diminuir os gastos com o consumo de energia elétrica em horários de pico do sistema elétrico.

Por fim, como as despesas de energia elétrica estão entre as principais despesas de exploração da CESAMA, deve-se buscar novas tecnologias e parcerias que possam ser realizadas para sua utilização. Atualmente as energias solar e eólica já apresentam

viabilidade econômica de implantação, com tempos de *payback* que variam entre 5 e 8 anos de acordo com o projeto.

2.3 PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS

2.3.1 Projeto de Atualização do Plano Diretor de Esgoto

Tendo em vista que o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário de Juiz de Fora, conforme apresentado no diagnóstico (Produto 2), foi elaborado em 1986, e desde então, diversos estudos e projetos modificaram o proposto à época, tem-se como uma das ações do PSB de Juiz de Fora a atualização do Plano Diretor ainda no Médio Prazo, considerando o horizonte de planejamento.

2.3.2 Projeto de Capacitação dos Profissionais Ligados ao SES

O projeto de capacitação de profissionais ligados ao sistema de esgotamento sanitário (capacitação institucional) tem como principais objetivos que os setores ligados ao SES possam formar equipes que conheçam o tema e atuem com base em procedimentos e diretrizes técnicas instituídas no cenário municipal. O programa deverá envolver também os gestores e diretores da prestadora de serviços.

Assim, contratações novas de pessoal devem ser acompanhadas de treinamento e nivelamento de equipes. A atualização sistemática de equipes é também requerida em todo o processo de Plano envolvendo o tema.

Recomenda-se a realização sistemática e/ou incentivo por parte da Administração de:

- Cursos de capacitação de curta duração;
- Seminários e/ou Workshops para debater o tema esgotamento sanitário (legislações, planos, manuais, atividades especiais no tema);

- Reuniões técnicas para discussão de projetos específicos ou programas, sempre que houver necessidade, cujas reuniões devem ocorrer entre os setores envolvidos e suas equipes em diferentes níveis, se houver;
- Incentivo institucional à formação continuada de servidores na área técnica (mestrados, doutorados ou pós-graduação);
- Incentivo à integração técnica na resolução de problemas e formulação de políticas no tema do esgotamento sanitário por todos os setores e entes envolvidos com o assunto.

2.4 RESUMO DAS AÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No Quadro 16, apresentado a seguir, tem-se todos os Programas, Projetos e Ações propostos para o SES de Juiz de Fora, destacando os respectivos responsáveis e prazos de execução.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 16: Resumo dos Programas, Projetos e Ações

Programa	Projeto	Código	Principais Ações Propostas	Tipo de Ação	Responsável	Prazo
Programa de Universalização dos Serviços	Coleta e Transporte de Esgoto	E1	Ampliar a quantidade de ligações de esgoto	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		E2	Implantar e substituir redes coletoras	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		E3	Implantar interceptores e coletores-tronco de esgoto	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		E4	Implantar estações elevatórias de esgoto	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Tratamento de Esgoto	E5	Ampliar a capacidade de tratamento do SES de Juiz de Fora (ETE Barbosa Lage e ETE Santa Luzia)	Estrutural	CESAMA	Curto Prazo
		E6	Desativação da ETE Barreira do Triunfo e passagem do esgoto para a ETE Barbosa Lage (projeto básico/executivo para Integração dos Sistemas Barreira do Triunfo e Barbosa Lage)	Estrutural	CESAMA	Curto Prazo
		E7	Medidas de fiscalização e controle do lançamento de efluentes não domésticos no SES	Não Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Implantação do SES em Áreas de Vulnerabilidade	E8	Regularização fundiária das ZEIS	Não Estrutural	PJF	Longo Prazo
		E9	Levantamento cadastral das comunidades e elaboração de projetos específicos para a implantação da rede coletora nestes locais	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Longo Prazo
		E10	Ampliar cobertura de esgotamento sanitário nas localidades regularizadas	Estrutural	PJF/CESAMA	Longo Prazo
		E11	Ações de fiscalização e monitoramento da efetiva ligação das residências ao sistema de esgotamento sanitário	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Longo Prazo
	Soluções Individuais – Distritos e Área Rural	E12	Disponibilizar apoio técnico	Não Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		E13	Divulgação de diretrizes para implantação e manutenção de soluções individuais.	Não Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
Programa de Melhorias Operacionais	Centro de Controle e Operação do SES	E14	Ampliar a cobertura do CCO a todas as unidades operacionais do SES	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Se Liga Juiz de Fora	E15	Fiscalização das ligações residenciais/comerciais, buscando eliminar as ligações cruzadas existentes	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
		E16	Conscientização e apoio à população quanto à correta ligação ao SES	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Otimização das Estações Elevatórias de Esgoto	E17	Automatizar e instrumentalizar o sistema de esgotamento sanitário	Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Melhorias das Estações de Tratamento	E18	Implantar a 2ª etapa na ETE União Indústria	Estrutural	CESAMA	Longo Prazo
		E19	Analisar e avaliar a possibilidade de alternativas de tratamento, além de lodos ativados	Não Estrutural	CESAMA	Longo Prazo
	Eficiência Energética	E20	Conjunto de ações que visam a redução das despesas com energia elétrica	Estrutural e Não Estrutural	CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
Programa de Melhorias Organizacionais	Atualização do Plano Diretor de Esgoto	E21	Atualizar o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Médio Prazo
	Capacitação dos Profissionais Ligados ao SES	E22	Fomentar a capacitação e atualização continuada dos colaboradores	Não Estrutural	PJF/CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

3 HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PRIORITÁRIAS

A hierarquização das ações de intervenção prioritária teve como instrumentos básicos as diretrizes, objetivos e metas definidas no período de planejamento para o SES.

Quadro 17: Matriz de Análise GUT – Prioridade das Ações Propostas no Sistema de Esgotamento Sanitário

Ações	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade da Ação
Ampliar a quantidade de ligações e economias de esgoto	5	5	5	125
Implantar novos coletores-tronco e interceptores de esgoto	5	5	5	125
Implantar novas estações elevatórias de esgoto	5	5	5	125
Ampliar a ETE Barbosa Lage	5	4	5	100
Elaborar projeto básico/executivo para integração dos Sistemas Barreira do Triunfo e Barbosa Lage	5	4	5	100
Implantar a ETE Santa Luzia	5	4	5	100
Fiscalizar as ligações prediais de esgoto do SES de Juiz de Fora	5	3	5	75
Conscientizar e promover o acesso à informação quanto à correta forma de se conectar ao SES de Juiz de Fora	4	3	5	60
Disponibilizar projetos para a padronização das ligações intradomiciliares	4	3	5	60
Implantar a 2ª etapa na ETE União Indústria	5	2	5	50
Instalação/substituição de dispositivos de partida direta por soft start ou inversor de frequência nos casos de recalque.	4	3	4	48
Implantar novas redes coletoras de esgoto	5	3	3	45
Substituir redes coletoras de esgoto	5	3	3	45
Implantar o sistema de esgotamento sanitário em áreas de vulnerabilidade (ZEIS)	3	3	5	45
Implantar sistemas individuais na Área Rural e Núcleos Urbanos	3	3	5	45
Ampliar a cobertura do CCO para todas as unidades operacionais do SES	3	3	4	36
Capacitar os operadores do CCO	3	3	4	36
Automatizar e instrumentalizar o sistema de esgotamento sanitário	3	3	4	36
Capacitação dos Colaboradores do SES	3	3	4	36
Fiscalizar o lançamento de efluentes não domésticos no SES	3	3	4	36
Fiscalizar os sistemas individuais de tratamento de esgoto na Área Rural e Distritos Urbanos	3	3	3	27
Atualizar o Plano Diretor de Esgotamento Sanitário	3	3	3	27
Elaborar os novos projetos eletromecânicos com proposição de equipamentos de baixo consumo energético	2	2	5	20
Elaboração e implantação de manutenção – preditiva, preventiva e corretiva	2	2	5	20

Ações	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade da Ação
Reavaliação dos contratos de energia elétrica com a concessionária de energia elétrica	2	2	5	20
Geração de energia através de fontes renováveis	2	2	5	20

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

4 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS

Para o presente PSB/JF, foram consideradas ações imediatas do sistema de esgotamento sanitário, aquelas que fazem parte do planejamento de investimentos da CESAMA no triênio de abril de 2022 a março de 2025, as quais estão descritas a seguir:

- Remodelação da rede coletora;
- Ampliação da extensão da rede coletora;
- Ampliação de ligações de esgoto;
- Complementação do Coletor Tronco Tapera;
- Implantar Coletor Tronco Santa Luzia;
- Complementação de interceptores IP2 e IP3 e travessias;
- Complemento do Coletor São Pedro;
- Implantar Elevatória Mariano Procópio;
- Projeto básico/executivo para integração dos Sistemas Barreira do Triunfo e Barbosa Lage;
- Ampliar a ETE Barbosa Lage;
- Implantar a ETE Santa Luzia;
- Cooperação Técnica UFJF/CESAMA.

Destaca-se que estas ações imediatas foram compatibilizadas com o levantamento realizado na fase de diagnóstico, no que tange projetos e obras em execução ou em fase de obtenção de recurso/licitação.

D. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

1 ANÁLISE DAS AÇÕES PROPOSTAS NO PSB/JF (2014)

O Plano de Saneamento Básico de Juiz de Fora (PSB-JF) foi finalizado em 2014 pela empresa ESSE Engenharia e Consultoria em conjunto com a Prefeitura Municipal.

Assim como foi desenvolvido para o PD/JF ZN, o PSB-JF (2014) diagnosticou os serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana, porém para todo o município e não somente para a Zona Norte.

O Quadro 18 apresenta as ações propostas pelo PSB-JF, apresentando o status de realização das ações no ano de 2022.

Quadro 18: Ações propostas pelo PSB-JF e status de execução.

Código	Descrição	Responsáveis	Status
AI 009	Criar órgão municipal para a manutenção e gerenciamento da drenagem, dotado de autonomia	SRH (SARH)	Não Executado
AI 010	Elaborar Projeto de Lei para o controle de inundações	SEPUR (SEPLAG)	Não Executado
AI 011	Propor criação de taxa específica para o serviço de drenagem e estruturação do órgão de prestação	SEPUR (SEPLAG)/SRH (SARH)	Não Executado
AI 012	Implementar e divulgar o manual de drenagem elaborado no PD-ZN	SO/Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Não Executado
AI 013	Elaborar o cadastro das redes de drenagem existentes	SO	Em execução
AI 014	Elaborar carta geotécnica de áreas de risco	SSPDC (Defesa Civil)	Em execução
AI 015	Elaborar estudo para a alteração da taxa de permeabilidade em lotes existentes em áreas de cotas elevadas e que ainda não foram ocupadas, bem como verificar sua viabilidade	SEPUR (SEPLAG)	Não Executado
AI 016	Implantar as ações definidas pelo Plano Municipal de Redução de Riscos	Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Ação Contínua

Código	Descrição	Responsáveis	Status
AI 017	Executar obras e ações definidas pelo Plano de Drenagem da Zona Norte	Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Não Executado
AI 018	Concluir obras de drenagem cujos projetos já estejam finalizados	Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Em execução
AI 019	Promover a limpeza de redes e dispositivos de micro e macrodrenagem	Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Ação Contínua
AI 020	Complementar o Plano de Drenagem Urbana estendendo-o para as outras regiões do município de Juiz de Fora.	SEPUR (SEPLAG)	Em execução
AI 021	Executar obras necessárias à adequação dos problemas de drenagem existentes e cuja ação seja definida como sendo de cunho imediato	Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Apenas 2 problemas de alagamento foram resolvidos
A 401	Elaborar projetos básicos e executivos de dispositivos de micro e macro drenagem, incluindo estudos de impacto ambiental	Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Em execução
A 402	Executar obras de estruturas voltadas ao controle de inundação	Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Em execução
A 403	Implantar dispositivos de micro e macro drenagem para a ampliação da cobertura por estrutura de drenagem urbana, cujos projetos foram elaborados na Ação A401	Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Em execução
A404	Integrar e capacitar pessoal para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e demais serviços do saneamento	SEPUR (SEPLAG)	Não executado
A 405	Elaborar diagnóstico da situação das ligações de esgoto e drenagem pluvial	CESAMA e Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Não executado
A 406	Elaborar projetos para desligamento de lançamentos mistos	CESAMA e Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Não executado
A 407	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do diagnóstico	CESAMA e Órgão Específico para Drenagem Urbana (Não criado até o momento)	Não executado

Fonte: PSB-JF, 2014.

O PSB-JF (2014) apontou em suas ações a execução das obras e ações definidas pelo Plano de Drenagem da Zona Norte, tendo em vista o pouco avanço executivo durante os 4 anos de planejamento definidos pelo PD/JF ZN (2011). Entretanto, a situação atual aponta que este ainda não foi de fato implantado, apresentando obras em estudo e em fase de projetos.

Quanto ao Plano de Drenagem, o município atualmente está passando pelo processo de licitação para a atualização do Plano de Drenagem da Zona Norte, que irá constar com a elaboração do planejamento do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas também para as demais regiões do município.

Conforme será apresentado e detalhado na fase de Diagnóstico, apenas dois problemas de alagamento indicados pelo PSB-JF (2014), nos bairros Poço Rico e Bom Pastor (ambos inseridos na Região de Planejamento Centro), foram solucionados até o momento.

Além disso, não foram identificados avanços expressivos quanto a solução dos problemas crônicos de inundações no município. Contudo, diferente de cenários anteriores, o município este ano apresenta recursos significativos voltados à drenagem urbana e passa por processos de elaboração de projetos e estudos de micro e macrodrenagem.

2 PROPOSIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Com o intuito de permitir o alcance das metas estipuladas, sugerem-se alguns programas, projetos e ações para o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, dispostos em quatro (4) categorias:

- Programa de Universalização dos Serviços;
- Programas de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços;
- Programa Juiz de Fora Resiliente;
- Programa de Melhorias Organizacionais e Gerenciais.

2.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

O conceito de universalização do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de drenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos

cidadãos, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

2.1.1 Estudos e Projetos de Drenagem Urbana

Deverão ser realizados projetos para readequação e ampliação da rede existente, conforme as metas de universalização do sistema. Estes deverão ser realizados até o Ano 4, curto prazo de planejamento, para posterior realização de obras de ampliação.

A ampliação dos serviços de drenagem para áreas/ruas ainda não compreendidas pelo serviço deverá levar em consideração as localidades mais prioritárias, a citar as ruas inseridas em morrarias localizadas à montante de pontos de deslizamento e enxurradas, bem como em locais com problemas críticos relacionados a enchentes e inundações.

Os estudos e projetos de drenagem urbana a serem desenvolvidos deverão priorizar a inclusão ou integração dos Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável (SUDS), cujas ações específicas serão abordadas ao longo deste relatório. Além disso, o Plano de Drenagem, a ser elaborado no ano de 2023 pelo município, apontará diretrizes de projeto que deverão ser respeitadas durante a elaboração dos estudos e projetos.

Salienta-se que as obras de pavimentação no município deverão dispor, obrigatoriamente, de implantação de redes e dispositivos de drenagem urbana com capacidade suficiente de escoar as águas pluviais geradas.

2.1.2 Projeto do Cadastro da Rede de Drenagem Existente

A existência de cadastro de rede de drenagem é importante para o planejamento das ações de universalização dos serviços, visto que permite orientar a Administração Pública quanto à inexistência do serviço em determinados locais, bem como aqueles locais que demandam a ampliação do sistema.

Tendo em vista a necessidade de manutenção de informações quanto ao sistema de microdrenagem e de macrodrenagem urbana do município, propõe-se que seja continuado o levantamento da cobertura de drenagem, em plataforma georreferenciada, elaborando-se o cadastro técnico do sistema. Esse levantamento refere-se à organização sistemática dos projetos já executados bem como da averiguação *in loco* sobre as principais unidades existentes.

O cadastro deverá contemplar minimamente as seguintes informações:

- Conduitos: cota de fundo no mesmo referencial da topografia;
- Seções: tipo de seção e suas dimensões; comprimento do conduto até a mudança de seção;
- Canais construídos: cota de fundo, seções e comprimento em todos os trechos;
- Rios ou canais naturais: levantamento de seções ao longo de todo trecho, inclusive seções que reduzem escoamento do sentido de montante para jusante;
- Catálogo do tipo de leito, distância entre seções e coordenadas dos pontos de levantamento;
- Catálogo e/ou contagem das unidades acessórias do sistema, tais como bocas de lobo, poços de visita, caixas de inspeção e/ou de passagem, fazendo-se descritivo de suas principais informações pertinentes como cota de fundo, tamanho, materiais utilizados e/ou componentes, localização em relação à via (e em coordenadas, etc.), situação e/ou estado;
- Em todos os casos é necessário informar a situação/estado do sistema;
- Bacias de retenção e de detenção, assim como outras técnicas compensatórias existentes, contendo as suas dimensões básicas.

Faz-se necessária a continuidade de elaboração deste cadastro ao longo do período de planejamento, de modo que se obtenha uma maior confiabilidade neste importante instrumento de apoio à gestão. A relevância de tal ação se dá na medida em que são desenvolvidos novos projetos de expansão de rede, sendo necessária para compatibilização com sistemas existentes.

O cadastro deverá ser continuado permanentemente, conforme as alterações que vierem a ocorrer no sistema existente e para novas instalações dos dispositivos, de forma a manter o cadastro atualizado e confiável tecnicamente. A secretaria responsável por essa ação deverá ser a SO.

2.2 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

Estes programas denotam a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso específico da drenagem urbana, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas, através de intervenções estruturais e não estruturais, podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas pluviais no município.

Para a implementação destes programas com essa conotação, serão propostos os seguintes projetos:

- Projeto de Redução dos Pontos de Alagamento;
- Projeto de Limpeza e Manutenção Preventiva e Corretiva;
- Projeto de Redução da Poluição dos Sistemas de Drenagem e Corpos Receptores;
- Projeto de Proteção, Recuperação e Ampliação de Áreas Verdes;
- Projeto de Controle de Escoamento na Fonte.

2.2.1 Projeto de Redução dos Pontos de Alagamento

O Diagnóstico dos serviços de drenagem constatou uma série de locais que sofrem frequentemente com alagamentos. As ações realizadas pelo município são, no geral, de caráter corretivo nessas ocorrências, eliminando obstruções, entupimentos e garantindo o escoamento da água da chuva em unidades de microdrenagem e de macrodrenagem.

Contudo, é requerido que os pontos sejam gradativamente sanados evitando-se danos à qualidade de vida da população e isso poderá ser realizado de três formas principais:

- Reavaliação dimensional dos dispositivos relacionados ao ponto crítico e de suas condições operacionais (declividade do dispositivo, condição atual do material implantado e verificação de obstrução de rede pluvial in loco);
- Execução de projetos específicos para atenuação dos problemas de alagamento, conforme áreas de intervenção prioritárias;
- Execução de obras necessárias à adequação dos problemas de alagamento existentes, conforme áreas de intervenção prioritárias.

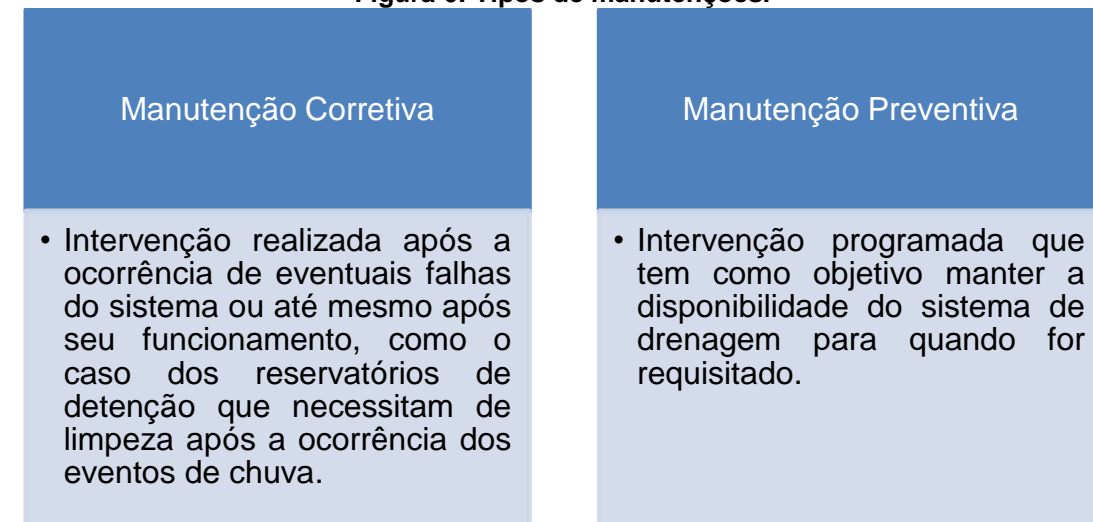
Ressalta-se que o programa de redução dos pontos de alagamentos tem interface com outros programas aqui previstos, desta forma as ações devem ser integradas, pois a resolução deste problema envolve diversas esferas do planejamento para a drenagem urbana, a citar:

- Execução dos serviços de limpeza e manutenção a partir do Plano de Manutenção e Limpeza, acompanhada de cadastramento (D7);
- Execução das ações não-estruturais e estruturais definidas pelo PMGIRS (D10 e D11);
- Campanhas e programas de educação ambiental e de sustentabilidade (AG2);
- Revisão do Plano e do Manual de Drenagem Urbana de Juiz de Fora. (D33).

2.2.2 Projeto de Limpeza e Manutenção Preventiva e Corretiva

A manutenção e limpeza representam o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas ao sistema de drenagem urbana de modo a reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes. Tais ações ocorrem a partir das duas (2) práticas básicas descritas a seguir:

Figura 6: Tipos de manutenções.



Fonte: SMDU, 2012.

O Projeto de Limpeza e Manutenção Preventiva e Corretiva visa promover o desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando desobstrução de córregos, rios, canais, bocas de lobo, tubulações e dispositivos que compõem a microdrenagem. Tais ações deverão ser norteadas por um Plano de Manutenção e Limpeza.

Ressalta-se que obras de desassoreamento da macrodrenagem devem atentar-se para que não haja desestabilização das margens e deve ser precedido de estudos de controle dos impactos à jusante, decorrentes do aumento da capacidade hidráulica do rio ou canal. Além disso, estas ações devem constar no Plano de Manutenção e Limpeza. Essas obras também devem atentar-se às opções de destinação final, devidamente licenciadas, para os resíduos removidos pela ação de desassoreamento.

2.2.2.1 Plano de Manutenção e Limpeza

O Plano de Manutenção deverá prever uma série de atividades fundamentais tendo em vista o bom funcionamento e efetivação dos serviços de manutenção. Este deverá ser elaborado considerando algumas questões, conforme disposto a seguir:

- Elaborar e priorizar relação de serviços a executar;
- Alocar recursos;

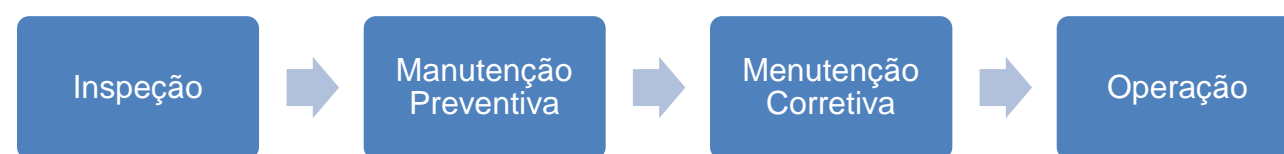
- Definir sequências e períodos de intervenção;
- Estabelecer metas de trabalho para o período;
- Desenvolver o plano de trabalho para o atingimento das metas estabelecidas;
- Avaliar relatórios gerenciais de modo a aprimorar continuamente os processos e métodos de planejamento;
- Estabelecer procedimentos e rotinas de execução dos serviços;
- Garantir a correta destinação final dos resíduos sólidos coletados nas ações de limpeza, em concordância com o PMGIRS-JF.

A execução dos serviços de manutenção deve:

- Cumprir normas, procedimentos e rotinas de manutenção;
- Atender as normas de segurança do trabalho;
- Viabilizar recursos para os serviços;
- Executar os serviços programados;
- Garantir a qualidade de execução;
- Analisar a necessidade de troca ou substituição dos componentes do sistema de drenagem;
- Registrar dados técnicos de execução;
- Detectar/analisar a origem de eventuais falhas ou defeitos;
- Emitir as ordens de manutenção não programadas; e
- Promover o cadastramento dos dispositivos objetos da manutenção (conforme preconiza a ação D3).

A Figura 7 apresenta o processo ideal para a execução da manutenção.

Figura 7: Processo de execução da manutenção.



Fonte: SMDU, 2012.

- Inspeção

A inspeção deve ser o passo inicial de execução, pois corresponde ao acompanhamento das condições dos equipamentos do sistema de drenagem, possibilitando prever as necessidades de ajustes ou reparos. A inspeção irá definir as prioridades para intervenção, além de fornecer subsídios quantitativos para estudos de desempenho e confiabilidade de equipamentos.

Os serviços de manutenção devem dispor de diretrizes gerais para a execução de serviços de conservação e manutenção, de acordo com rotinas e procedimentos periodicamente aplicados nos equipamentos do sistema. Isto é, no plano deve constar os procedimentos de inspeção, contendo rotina e frequência mínima para cada tipo de estrutura (sarjetas, bocas de lobo, galerias, canais abertos, canais fechados, reservatórios de armazenamento, equipamentos eletromecânicos, entre outros). A partir da inspeção é possível elaborar o cronograma de manutenção preventiva.

- Manutenção Preventiva

A partir dos dados obtidos nas inspeções, serão planejadas as ações com o objetivo de eliminar os defeitos e as irregularidades constatadas, de modo a evitar possíveis problemas após eventos de chuvas intensas.

O Plano de Manutenção deve dispor de procedimentos de limpeza para as estruturas do sistema de drenagem, contendo rotina a ser seguida, cronograma para execução e acompanhamento dos serviços, bem como frequência mínima para a limpeza e de manutenção dos diferentes equipamentos (sarjetas, bocas de lobo, galerias, canais abertos, canais fechados, reservatórios de armazenamento, entre outros).

- Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva visa reestabelecer o padrão operacional do sistema de drenagem em virtude de falhas do sistema ou necessidades detectadas pela inspeção, manutenção preventiva ou até mesmo pela própria população.

Assim como a manutenção preventiva, as ações corretivas também devem fazer parte do Plano de Manutenção, visto que precisam ser planejadas pela Secretaria de Obras (SO). Este planejamento pode ocorrer através de cadastramento das ocorrências, conforme urgência, isto é, de acordo com a gravidade da falha identificada, apontado cronograma para realização dos serviços.

- Operação

A operação dos serviços de manutenção corresponde às atividades específicas de funcionamento, acompanhamento, leitura de dados, pequenos ajustes e atividades de conservação nos equipamentos do sistema.

A operação contribui para o controle da manutenção, que deverá ser realizado através da emissão de relatórios operacionais, os quais permitirão a análise do desempenho operacional e avaliação do histórico dos componentes do sistema de drenagem, assim como informações de ocorrência. Deverão ser elaborados pareceres técnicos sempre que observadas falhas dos equipamentos, detectando e apontando as possíveis soluções para o problema.

2.2.3 Projeto de Redução da Poluição dos Sistemas de Drenagem e Corpos Receptores

Foi identificado no município problemáticas frente à disposição inadequada de resíduos sólidos próximos a corpos hídricos e dispositivos de drenagem, bem como a presença inadequada de esgotos domésticos em redes de drenagem urbana. Conforme já abordado no Diagnóstico, tais ações prejudicam a capacidade de escoamento dos sistemas de drenagem, além de contribuírem para a poluição dos corpos hídricos.

Neste contexto, o Projeto de Redução da Poluição dos Sistemas de Drenagem e Corpos Receptores deverá compreender os programas, projetos e ações definidos pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS de Juiz de Fora, publicado em 2020.

Além disso, entende-se que a ação de levantamento dos pontos de descarte irregular de resíduos sólidos deverá ser continuada, de modo imediato, atendendo a todas as Regiões de Planejamento (RPs) do município.

Quanto à presença de efluentes domésticos em redes de drenagem, é proposto, pelo Sistema de Esgotamento Sanitário, o Projeto Se Liga Juiz de Fora, cujas ações de fiscalização dos lançamentos irregulares de esgotos domésticos em redes de drenagem, bem como as ações de conscientização ambiental quanto à problemática, promoverão a melhora na eficiência, tanto do sistema de esgotamento sanitário, como no sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, reduzindo o lançamento indevido de esgotos nos canais e rios urbanos.

2.2.4 Projeto de Proteção, Recuperação e Ampliação de Áreas Verdes

O Projeto de Proteção, Recuperação e Ampliação de Áreas Verdes deverá ser conduzido pela PFJ, com início no Ano 1, mas sendo consolidado ao longo de todo período de planejamento.

De imediato, deverão ser realizadas ações de plantio de mudas nativas nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) dos principais rios urbanos de Juiz de Fora, com destaque às margens do Rio Paraibuna onde existem áreas suscetíveis a inundações. Essa ação pode ser realizada em conjunto com escolas do município, promovendo a educação ambiental. As mudas a serem utilizadas podem ser requeridas por meio de compensação e mitigações de impactos decorrentes de processos de licenciamento ambiental de empreendimentos a serem implantados no município. A recomposição poderá ser feita através do plantio de espécies originais da região ou pelo isolamento da área, após a remoção das espécies exóticas, para que a vegetação se recomponha naturalmente.

Como estruturas que dificultam a ocupação em delimitações de APP, tem-se a implantação de parques lineares às margens de rios urbanos. Os parques lineares são implantados ao

longo de uma faixa de um curso d'água, como rios, córregos e canais, sendo recomendado que abranjam as áreas definidas como APP pelo Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965). Estes parques proporcionam a recuperação das áreas de várzea dos rios, permitindo assim, o aumento das zonas de inundação e a vazão mais lenta da água durante as cheias dos rios. Isto, a partir da aproximação da cidade com os elementos hídricos, mais especialmente, às margens destes, apresentando as seguintes funções:

- Proteção da zona ribeirinha contra ocupações irregulares que contribuem para a redução da largura da área destinada às zonas de inundação;
- Proteção das APPs de cursos d'água, evitando a erosão das margens e preservando ou restaurando as matas ciliares;
- Redução da poluição difusa;
- Qualificação do espaço urbano a partir da inclusão de áreas verdes de recreação e lazer à população.

A subseção IV do Plano Diretor Participativo (PDP) de Juiz de Fora, instituído pela Lei Complementar nº 82/2018, dispõe sobre os parques urbanos e lineares. A Lei apresenta delimitações propostas para parques urbanos e para um parque linear no município, a serem *criados por lei específica, ouvidos os demais órgãos afins e garantida a participação da sociedade.*

O Parque Linear proposto pelo PDP é o Parque Eixo Paraibuna, de aproximadamente 152 hectares, a ser implantado na Zona Norte do município, área historicamente afetada por eventos de inundações. A Figura 8 apresenta a delimitação e localização desse parque. Até o momento a aprovação e implantação do mesmo não se concretizou no município.

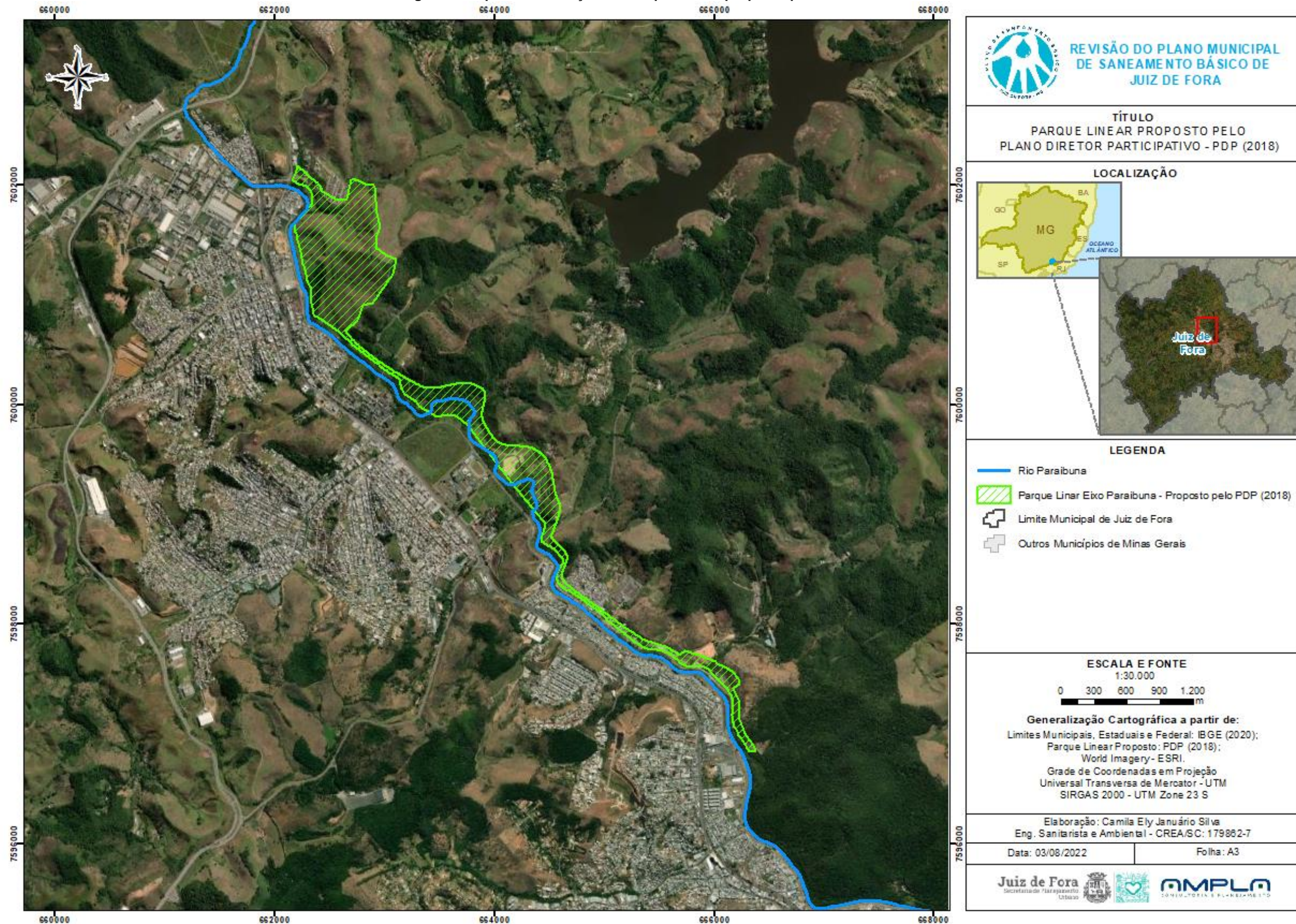
Caso opte-se por outras áreas para implantação de parques lineares, Friedrich (2007) aponta que a escolha deve ser acompanhada de diagnóstico detalhado do local, com a participação da comunidade e de equipe multidisciplinar, levando em consideração as legislações municipais, estaduais e federais, os critérios ambientais físicos e bióticos, bem como a bacia hidrográfica como unidades de planejamento. Além disso, o planejamento do parque deve levar em consideração a diversidade de usos do solo no entorno, analisando critérios sociais (acessibilidade, mobilidade, conforto físico e ambiental, infraestrutura e segurança),

multifuncionalidade do parque, identificando a viabilidade de inclusão de áreas importantes à sociabilidade como áreas de lazer, de estímulo ao esporte, circulação de pessoas e cultura.

Neste ano a PJF anunciou a criação de um novo parque municipal no entorno da Represa São Pedro, área prevista pelo Plano Diretor desde 2000.

Além da restauração da mata ciliar, considera-se importante que haja um Plano de Arborização Urbana. Este deverá conter cronograma e definição de áreas prioritárias para implantação de projetos de proteção e restauração de áreas de preservação que demandam de recomposição da vegetação. Além disso, o Plano deverá prever estratégias para o plantio e manutenção de árvores em áreas públicas da cidade. Como sugestão, tem-se a criação de diretrizes urbanísticas para aprovação de projetos que requeiram a introdução de plantio de mudas nativas em calçadas e em novos projetos de áreas públicas, como praças, canteiros centrais, parques, entre outros.

Figura 8: Mapa de localização do Parque Linear proposto pelo PDP de 2018.



2.2.5 Projeto de Controle de Escoamento na Fonte

As medidas chamadas de controle na fonte em drenagem urbana, visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes. Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento. Trata-se da adoção de modelos conceituais já bastante difundidos no mundo, porém pouco aplicadas no Brasil para drenagem urbana sustentável.

O principal objetivo é de não ampliar as cheias naturais que possam ocorrer nas bacias hidrográficas e não transferir à jusante potenciais impactos do escoamento superficial. Algumas técnicas não apenas controlam o escoamento na fonte, mas também favorecem a infiltração ou percolação de água no solo.

Estas medidas e tecnologias deverão integrar de forma harmoniosa o sistema existente no município com as novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

Existem diferentes formas e dispositivos técnicos para que se reduza o escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado, tais como as citadas no Produto 3 da presente revisão do PSB-JF. Uma ação de controle de escoamento na fonte já utilizada pelo município é o controle do uso do solo, a partir da Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo (Lei Municipal nº 6.910/1986). Conforme apresentado no Produto 3, a legislação institui taxa de permeabilidade mínima de 10% em relação à área total do lote.

Também é importante que a própria Administração Municipal busque inserir técnicas compensatórias em drenagem urbana ou SUDS nos espaços públicos, prioritariamente em calçadas, vias públicas, praças, escolas, revitalização de áreas públicas, ou seja, em obras de sua responsabilidade. Assim, dá-se início ao processo de conscientização e disseminação desses novos materiais, incentivando seu uso prioritário ao longo do horizonte de planejamento no município.

A Lei Municipal nº 13.662/2018, que institui a Política Municipal de Captação, Armazenamento e Aproveitamento de Águas Pluviais, define em seu Art. 7, que “as edificações, construídas pelo poder público municipal, a partir da vigência desta Lei, podem, a critério do Poder Executivo, serem projetadas contendo dispositivos que permitam o reuso das águas”.

As normas para reutilização de água de chuva no município são instituídas pela Lei Complementar nº 29/2015. Esta Lei, em seu Art. 3º, torna obrigatória a construção de um sistema de captação de água de chuva dos telhados e coberturas nas novas edificações com área de cobertura ou telhado total no terreno, igual ou superior a 120 (cento e vinte) metros quadrados. Dessa forma, novas edificações (em especial, àquelas que possuam grande área impermeável, tais como supermercados, postos de combustíveis que realizam lavagem de automóveis ou similares, comércios com estacionamentos, edifícios de médio porte, empreendimento comerciais diversos, etc) devem planejar unidades de coleta e captação de água da chuva para fins não nobres. As finalidades não nobres são aquelas que não envolvem o consumo humano direto, por exemplo: lavagem de áreas comuns, irrigação de jardins, limpeza de fachadas, limpeza de veículos, uso em bacias sanitárias (neste caso prever cloração prévia), lavagem de ruas e calçadas, etc.

Objetivando o impulsionamento da adoção de técnicas compensatórias de drenagem urbana sustentável, indica-se ainda que a Administração Municipal avalie a possibilidade de concessão de incentivos fiscais para unidades e projetos privados que adotem medidas compensatórias, como por exemplo, descontos no Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU) ou isenção de taxas de análise/aprovação de projetos, entre outros. A ação poderá, inclusive, incentivar a adoção dos sistemas de captação da água da chuva em edificações cuja construção não é obrigatória, isto é, cujos telhados projetados correspondem a áreas inferiores a 120 m².

Para o desenvolvimento do Projeto de Controle de Escoamento na Fonte recomenda-se, no Quadro 19, as seguintes adoções mínimas para Juiz de Fora:

Quadro 19: Técnicas de Controle de Escoamento Superficial e/ou Favorecimento de Infiltração de Água no Solo.

Técnica	Locais	Critério
Adoção de pavimentação permeável e/ou porosa	Calçadas, pátios de espaços públicos e de edificações públicas (tais como creches, escolas, unidades de saúde e outras que venham a ser implantadas no município e/ou reformas e ampliações).	Emprego em ao menos 10% da área total ou em percentual superior, se o projeto permitir.
Uso de asfalto poroso e/ou pavimentação permeável e/ou porosa.	Estacionamentos de empreendimentos públicos ou privados com área de estacionamento maior que 500 m ² .	Equivalência em área de ao menos a taxa de permeabilidade mínima prevista no zoneamento local.
Implantação de valas e/ou trincheiras drenantes e/ou poços de infiltração	Canteiros centrais, rótulas, projetos de requalificação urbana, etc.	Projetos novos em todo horizonte de planejamento, onde couber. O dimensionamento adequado destas técnicas deverá ocorrer a partir de análise técnica preliminar pela SO.
Reservatórios locais de acumulação/sistemas de captação de água de chuva	Novas edificações com área de cobertura ou telhado total no terreno, igual ou superior a 120 (cento e vinte) metros quadrados	Respeitar as diretrizes impostas na Lei Complementar nº 29/2015

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

2.3 PROGRAMA JUIZ DE FORA RESILIENTE

O Programa Juiz de Fora Resiliente visa fortalecer a resiliência do município frente aos desastres naturais relacionados ao sistema de drenagem urbana, a citar as inundações e os deslizamentos de solo.

Para a implementação do programa, serão propostos os seguintes projetos:

- Projeto de Redução de Áreas de Risco;
- Projeto de Proteção a Desastres;

- Projeto de Ampliação da Rede de Monitoramento Hidrológico.

2.3.1 Projeto de Redução de Áreas de Risco

Foi identificado, ao longo do Diagnóstico da presente revisão do PSB-JF, quantitativo significativo de áreas de risco a inundações e movimentos de massa existentes no município. De acordo com a Defesa Civil, o termo “risco” conceitua-se como: relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize, com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos.

Dessa forma, o projeto para redução de áreas de risco deverá ser composto pelo conjunto de ações dispostos a seguir:

2.3.1.1 Formação e treinamento com a comunidade realizada pelo Núcleo de Proteção e Defesa Civil (Nupdec)

Propõe-se ações educacionais, por meio da continuidade das atividades desenvolvidas atualmente pela equipe do Núcleo de Proteção e Defesa Civil (Nupdec) com lideranças locais e pessoas das comunidades como multiplicadores de ações voltadas à prevenção e promoção em defesa civil, informando a comunidade sobre a importância da não ocupação de áreas irregulares. Essa ação busca, principalmente, evitar a formação de novas áreas de risco. Além disso, o município deverá ampliar a fiscalização de uso e ocupação do solo irregulares, realizada atualmente pela equipe da SESMAUR, ao longo de todo o período de planejamento, de modo a evitar a formação de novas áreas de risco.

2.3.1.2 Projetos e Obras de Intervenções para Estabilização de Encostas

O projeto deverá contar também com ações de intervenção preventiva ou, quando for o caso, da realocação de ocupações situadas nas áreas de risco. Entende-se que em determinados casos a realização de obras, como de contenção, pode promover a mitigação ou até mesmo a eliminação do risco. As obras de contenção visam a recuperação e estabilização de taludes afetados pela ação das águas pluviais. Estas abrangem: retaludamento, revestimento de

taludes, muros de arrimo e readequação do sistema de drenagem na área de intervenção. Dessa forma, o município deverá implantar imediatamente as obras de estabilização de encostas já programadas pela SSPDC e desenvolver um cronograma para elaboração de projetos e prazos de execução para as demais encostas instáveis inseridas nas áreas de risco.

Caso seja verificada a necessidade de remoção da população de áreas de risco, esta ação deverá ser precedida das seguintes providências:

- Realização de vistoria no local e elaboração de laudo técnico que demonstre os riscos da ocupação para a integridade física dos ocupantes ou de terceiros;
- Notificação dos ocupantes, que devem receber o laudo técnico e ter informações sobre as opções oferecidas pelo Poder Público para garantia do direito à moradia, em especial quando se tratar de população de baixa renda, que necessariamente deve ser cadastrada para atendimento definitivo.

A realocação da população de áreas de risco é prevista pela Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), o qual encontra-se em processo de atualização. Dessa forma, a presente revisão do PSB-JF deverá, ao longo do período de planejamento, realizar as ações apresentadas pelo PMRR.

2.3.1.3 Projetos e Obras de Intervenções para Amortecimento de Cheias

Para as áreas de risco a inundações, deverão ser realizados estudos que indiquem a viabilidade de lagoas e represas existentes no município, apresentadas no Diagnóstico, em contribuir para o amortecimento de cheias à jusante. Também poderão ser verificadas outras áreas para implantação de bacias de retenção e até mesmo estruturas de detenção, as quais podem ser implantadas de modo multifuncional, integrando-se a ambientes urbanos.

A escolha de locais e melhores técnicas para promoção do amortecimento de cheias depende de uma série de estudos específicos que compreendem:

- Avaliações pedológicas;
- Identificação de Áreas disponíveis;
- Análise da profundidade do lençol;
- Verificação da declividade do terreno;
- Avaliação da capacidade de infiltração do solo;
- Verificação da carga hidráulica, entre outras.

Ressalta-se que, em algumas situações, poderá ser necessário obras de drenagem convencional alinhadas com os SUDS, tanto para o caso de técnicas compensatórias para controle na fonte, como para controle centralizado.

2.3.2 Projeto de Proteção a Desastres

Ações que promovam a proteção da população e redução dos danos em eventos extremos são importantes em municípios com históricos de desastres. Juiz de Fora possui Plano de Contingência de Desastres Hidrogeológicos, publicado recentemente, em 2021, que conta com ações de respostas a desastres. É importante que as ações previstas sejam comunicadas à população, o que pode ocorrer das seguintes maneiras:

- A partir das ações da equipe do Nupdec com a comunidade;
- Divulgação, principalmente antes de época chuvosas, em redes sócias e demais fontes de informação eficazes da PJF;
- Em projetos de conscientização realizados em ambientes escolares.

Além disso, deverão ser promovidas as ações preventivas em situações de risco iminente nas áreas de maior vulnerabilidade, a partir do Plano Preventivo em Proteção e Defesa Civil, o qual busca reduzir a possibilidade de registro de perdas de vidas humanas e perdas materiais decorrentes de desastres naturais, tecnológicos ou antropológicos.

Outras ações para emergências são os alertas e alarmes. Estes fornecem informações, através de pessoas e instituições identificadas, para que indivíduos expostos a uma ameaça

tomem ações em tempo suficiente para evitar ou reduzir seus riscos e se prepararem para uma resposta efetiva.

Juiz de Fora conta com sistema de alerta, via SMS, coordenados pela SSPDC, os quais reproduzem as informações emitidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Além disso, já existe como ação imediata, para 2023, um projeto para implantação de sistema de alerta por meio de aplicativo de celular.

Em complementação ao sistema de alerta, propõe-se ainda a criação de um sistema de alarme sonoro a ser instalado no Rio Paraibuna.

A sirene poderá avisar os moradores da região mais baixa para saírem de suas casas e procurarem um local mais seguro quando ocorrer a elevação do rio. Ressalta-se que a inserção de sistema de alarme deverá ser acompanhada de capacitação da equipe técnica de defesas civil, bem como da população para que haja o correto entendimento do sistema.

2.3.3 Projeto de Ampliação da Rede de Monitoramento Hidrológico

O projeto de monitoramento hidrológico buscará realizar a ampliação da rede de monitoramento pluviométrico e fluviométrico dos cursos d'água no município de Juiz de Fora. Conforme apresentado na etapa de Diagnóstico desta revisão do PSB-JF, no município já existe rede de monitoramento nos principais rios de Juiz de Fora: Rio Paraibuna e Rio do Peixe. O monitoramento ocorre por meio de estações meteorológicas inseridas no território municipal, principalmente na área urbana, operadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN e pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET.

Propõe-se, em consonância com as necessidades já conhecidas pela Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil (SSPDC) e com o avanço dos estudos envolvendo o Plano de Drenagem, a expansão da rede de monitoramento atual para as principais sub-bacias

hidrográficas com quantitativo expressivo de ocorrências quanto aos desastres hidrológicos, são elas:

- BD 26 (Córrego Igreja/Três Pontes – RP Norte);
- BD 59 (Córrego Ipiranga - RP Sul);
- BE 72 (Ribeirão Marmelo/Floresta – RP Sudeste);
- BD 39 (Córrego Humaitá/Cachoeirinha – RP Centro-oeste);
- BE 55 (Ribeirão Yungue/" Córrego" do Yung – RP Leste); e
- BD 45 (Córrego São Pedro – RP Oeste).

Ressalta-se que as sub-bacias indicadas são sugestões, que podem vir a ser alteradas ao longo da revisão do PD-JF, prevista para ocorrer em 2023.

A expansão da rede de monitoramento para as sub-bacias deverá acontecer acompanhada de um Plano de Monitoramento Hidrológico. Este deverá identificar os equipamentos ideais (estações meteorológicas, sensores de nível, régua linimétrica e pluviômetros) de acordo com a necessidade de cada sub-bacia hidrográfica e com a viabilidade técnica-financeira do município para a implantação das tecnologias escolhidas. O Plano de Monitoramento Hidrológico deverá traçar ainda diretrizes para a ampliação da operação vigente no município, isto é, que busquem a garantia das atividades de manutenção da rede de monitoramento ampliada, seja pela ANA, CPRM, CEMADEN ou INMET.

A ampliação da rede de monitoramento poderá ocorrer ainda a partir de parcerias com instituições privadas ou públicas, como por exemplo, com universidades ou outras instituições de ensino.

2.4 PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS

Estes programas são direcionados à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento. Para a

implementação dos programas de melhoria organizacional e gerencial, serão propostos os seguintes programas e ações:

- (Re) estruturação Organizacional para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Projeto de Capacitação de Profissionais Ligados ao Sistema de Drenagem Urbana;
- Revisão do Plano de Drenagem Urbana de Juiz de Fora e do Manual de Drenagem Urbana;
- Orientações Técnicas para Subsidiar as Análises Urbanísticas.

2.4.1 (Re) estruturação Organizacional para Atendimento ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Deverá ser estruturado um departamento específico para drenagem urbana que contará com uma equipe específica de manutenção preventiva e corretiva, cadastramento do sistema de drenagem municipal, elaboração, aprovação, execução e fiscalização, tanto de projetos quanto das obras de expansão da rede de drenagem no município, priorizando ações voltadas ao SUDS, bem como dar suporte técnico às ações não-estruturais vinculadas a drenagem.

Esta unidade, Departamento de Drenagem Urbana, deverá ser vinculada à Secretaria de Obras (SO), a qual terá atuação operacional. Entretanto, poderá ser avaliado a possibilidade de criação de uma nova unidade de gestão, exclusiva para ações voltadas a Drenagem Urbana, respeitando a legislação.

Além da criação um departamento próprio ou unidade de gestão exclusiva à drenagem urbana, a (re) estruturação organizacional do sistema compreenderá também a ação de criação de cobrança específica para o sistema de drenagem, descrita a seguir.

2.4.1.1 Criação de Instrumento de Cobrança Específico para os Serviços de Drenagem Urbana

Diferente dos demais eixos de saneamento básico, os quais dispõem de cobrança de taxa próprias, os serviços de drenagem urbana são financiados por uma parcela do orçamento do município. Eventualmente, podem ocorrer investimentos federais ou estaduais destinados especialmente à execução de obras e manutenção de sistemas de drenagem urbana, porém, a composição destes recursos empregados no sistema é municipal, captados a partir de impostos. De modo geral, o financiamento costuma ocorrer através do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Todavia, por não ser percebida como prioridade política, o financiamento dos serviços de drenagem urbana acaba por receber restrições orçamentárias, não havendo investimentos suficientes às demandas necessárias.

Dessa forma, entende-se a importância do pagamento de taxa exclusiva ao sistema de drenagem urbana, tendo em vista que ele demanda alto fluxo de receitas para a realização de obras que evitam ou reduzam os efeitos dos desastres provocados por inundações e alagamentos em áreas urbanas.

O objetivo da cobrança é que o município responda aos problemas ambientais oriundos da urbanização na bacia e incentive internamente os proprietários a promover o manejo e controle das águas pluviais no perímetro urbano, além de sinalizar ao usuário a existência de valor nos serviços de drenagem urbana. Assim, a implementação de uma cobrança específica para drenagem não significa um aumento de impostos na população. Significa que o custo da drenagem é individualizado para cada contribuinte por meio de um valor específico, o que deve desonerar a cobrança realizada por meio do IPTU. Em alguns casos, como em áreas não ocupadas, o valor de impostos, incluindo o IPTU, poderá baixar. Em contrapartida, propriedades com maior demanda pluvial escoada à rede pública poderão pagar mais caro (TASCA, 2016).

A cobrança dos serviços é possível e prevista pela legislação brasileira. O Art. 29 da Lei Federal nº 14.026/2020 estabelece que os serviços públicos de saneamento básico possuem

sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços.

Em Juiz de Fora a arrecadação de 4% da receita líquida dos serviços tarifários da CESAMA, iniciou recentemente, em junho de 2022, a partir da criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB). Este foi habilitado pela Agência Reguladora para ser aplicado em ações de saneamento no geral, não especificamente às atividades voltadas à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Além do exposto, tendo em vista que evitar desastres hidrológicos nas cidades exige fluxo de receitas para financiar o sistema de drenagem e que a receita oriunda do FMSB não será aplicada exclusivamente ao sistema de drenagem urbana, propõe-se que seja adotada um novo instrumento de cobrança, a ser criado por meio de uma Lei Municipal aliada ao Código Tributário, a qual subsidie recursos financeiros a serem aplicados à operacionalização do sistema existente (manutenções, limpezas, fiscalização das redes, correção de alagamentos, obras de intervenção e melhorias estruturais e não-estruturais, etc).

Dessa forma, sugere-se duas opções de determinação do instrumento de cobrança para o tema:

- Criação de um Instrumento de Cobrança para custeio dos serviços de Drenagem Urbana no Código Tributário Municipal a ser cobrada junto com o IPTU ou à parte de cada imóvel urbano existente;
- Estabelecimento em Lei Municipal e/ou Código Tributário que um percentual do IPTU seja destinado à operacionalização do sistema de drenagem urbana independente da definição ou criação de uma taxa específica (por exemplo 3% da arrecadação anual do IPTU e/ou outro percentual, à critério, porém não inferir a 1%).

Diversos modelos de cobrança poderiam ser indicados. A maioria dos estudos atuais indica taxas para a drenagem urbana baseadas no custo do impacto de cada prioridade ou imóvel sobre o sistema de drenagem local considerando-se a área impermeável do lote. Trata-se de uma compensação à impermeabilização do solo e ocupação urbana.

Modelos deste tipo poderão ser avaliados para o município de Juiz de Fora considerando-se que haveria uma menor cobrança para quem pouco impermeabiliza o solo e um custo maior para aqueles que mais impermeabilizam e potencialmente poderiam causar maiores impactos à jusante e à sub-bacia hidrográfica. Logo, a utilização de técnicas dentro do conceito SUDS, que permitem a retenção do escoamento, o aproveitamento e a infiltração de água pluvial, poderá reduzir os valores destas taxas cobradas.

Cançado, Nascimento e Cabral (2005) desenvolveram uma taxa de drenagem equivalente ao custo médio de produção em relação ao total da área impermeabilizada da bacia. Este é calculado a partir da seguinte fórmula de cálculo.

$$C_{me} = C_t / (\Sigma a_{ij} + a_{iv})$$

C_{me} = custo médio;

C_t = custo total (manutenção e implantação);

Σa_{ij} = parcela do solo impermeabilizada pelos imóveis na área urbana coberta pelo sistema de drenagem;

a_{iv} = parcela do solo impermeabilizada pelas vias na área urbana coberta pelo sistema.

Segundo os autores, a parcela de solo impermeabilizado é o determinante essencial no dimensionamento dos sistemas de drenagem e o grande responsável pela especificidade do escoamento urbano em relação ao escoamento gerado em um ambiente natural. Dessa forma, a taxa de drenagem a ser cobrada, sobre a área impermeabilizada, é definida como:

$$T_x = C_{me} \times a_{ij}$$

T_x = taxa de drenagem a ser cobrada, em R\$;

C_{me} = custo médio do sistema por m² de área impermeável;

a_{ij} = área impermeável do imóvel.

Já Tucci (2002) definiu uma metodologia de cálculo para o rateio do custo de operação e de manutenção dos sistemas de drenagem, conforme a seguir:

$$Cui = [100 * Ct] / [Ab * (15,8 + 0,84 * Ai)]$$

Cu_i = custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m²;

C_t = custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em R\$ milhões;

Ab = área da bacia, em km²;

A_i = parcela da bacia impermeável, em %.

$$Tx = [(A * Cui)/100] * (28,43+0,632*il)$$

T_x = taxa anual de drenagem a ser cobrada, pelo imóvel de área A (m²), em R\$;

A = área do imóvel, em m²;

il = percentual de área impermeabilizado do lote.

Entende-se que o município deverá buscar estruturar no curto prazo, a partir das sugestões apresentadas ou demais metodologias consagradas consideradas pela equipe técnica municipal, uma cobrança específica adequada à realidade municipal. Propõe-se que esta metodologia seja estruturada juntamente ao desenvolvimento da Revisão do Plano de Drenagem Urbana de Juiz de Fora, prevista para iniciar em 2023.

2.4.2 Projeto de Capacitação de Profissionais Ligados ao Sistema de Drenagem Urbana

O Projeto de capacitação de profissionais ligados ao sistema de drenagem urbana (capacitação institucional) objetiva principalmente que os setores ligados à drenagem urbana possam formar equipes que conheçam o tema e atuem com base em procedimentos e diretrizes técnicas instituídas no cenário municipal. Destaca-se que a capacitação deverá envolver também lideranças, como gestores, secretários, subsecretários e diretores relacionados.

O desenvolvimento e a preservação dos recursos hídricos, bem como o adequado manejo de águas pluviais no ambiente urbano dependem de profissionais qualificados tanto para a execução de vários tipos de atividades como para a tomada de decisões.

Entende-se que contratações novas de pessoal devem ser acompanhadas de treinamento e nivelamento de equipes, especialmente quando se trata de pessoal para manutenção e operação direta da drenagem urbana.

Recomenda-se a realização sistemática e/ou incentivo por parte da Administração de:

- Cursos de capacitação de curta duração;
- Seminários e/ou Workshops para debater o tema da drenagem urbana (legislações, planos, manuais, atividades especiais no tema);
- Reuniões técnicas para discussão de projetos específicos ou programas, sempre que houver necessidade, cujas reuniões devem ocorrer entre os setores envolvidos e suas equipes em diferentes níveis, se houver;
- Incentivo institucional à formação continuada de servidores na área técnica da drenagem urbana (mestrados, doutorados ou pós-graduação);
- Incentivo à integração técnica na resolução de problemas e formulação de políticas no tema da drenagem por todos os setores e entes envolvidos com o assunto.

2.4.3 Revisão do Plano de Drenagem Urbana de Juiz de Fora e do Manual de Drenagem Urbana

O Plano de Drenagem Urbana Parte I/ Zona Norte (PD/JF ZN) foi elaborado em 2011 pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). O estudo foi realizado especificamente para a Zona Norte devido aos problemas históricos e recorrentes da região quanto às inundações e alagamentos. Como um dos produtos do PD/JF ZN (2011) foi desenvolvido um Manual de Drenagem para a elaboração de projetos de micro e macrodrenagem.

A atualização do Plano de Drenagem Urbana de Juiz de Fora, incluindo o Manual de Drenagem, para todo o território municipal, está prevista para ocorrer em breve, em 2023. A atualização do Plano deverá ser construída pela PJF, apresentando interface com a presente revisão do PSB-JF.

Quanto ao manual, este deverá ser revisado e readequado para conter as diretrizes básicas para projetos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, estando o conteúdo deste documento atualizado de acordo com as Normas Técnicas de referência e literatura específica.

Este manual será um documento de orientação aos projetistas da cidade, bem como funcionará como o norteador para a fiscalização e acompanhamento de projetos e obras deste sistema que venham a ser desenvolvidos ou contratados pela PJF.

Ele terá como objetivo principal especificar as normas técnicas mínimas a serem utilizadas nos projetos de drenagem urbana e, de acordo com a magnitude dos projetos, estabelecerá as metodologias básicas e critérios a serem utilizados. Poderá considerar não apenas o município, mas aspectos de cada sub-bacia urbana, se necessário.

De forma geral, é indicado que o referido manual contenha informações e diretrizes para os seguintes itens:

- Diâmetro mínimo de tubulações, declividade, velocidades de escoamento máximas, poços de visita, eixo das tubulações, recobrimento mínimo de tubulações, distância máxima entre pontos de coleta, ralos, poços de visita, etc. Também, a recomendação de diferentes metodologias de cálculos para bacias hidrográficas de diferentes tamanhos;
- Direcionamentos acerca da documentação necessária e de plantas e escalas e suas respectivas plotagens compatíveis em pranchas em formatos padrão ABNT, com dados dos locais, tais como ruas, quadras, lotes, plantas de situação e localização, dimensionamentos elaborados com base nos dados das sub-bacias urbanas, simbologia e convenções, conforme padrão de desenho técnico;
- Informações sobre os projetos estruturais conforme normas técnicas vigentes ABNT, número de cópias suficientes para análise, aprovação, fiscalização e arquivo técnico, ART de projeto de drenagem, prazo para revalidação caso a obra não seja executada após aprovação dos projetos, entre diversas outras normatizações.

O manual deverá dispor e evidenciar sobre a importância da priorização das técnicas compensatórias, apresentando os possíveis métodos a serem utilizados, bem como diretrizes e critérios de dimensionamento tanto para as estruturas de controle na fonte como para as estruturas de controle centralizado.

Por fim, propõe-se que projeto compreenda ações de divulgação do Manual de Drenagem atualizado por meio das páginas eletrônicas oficiais informativas da PJF relacionadas aos processos de aprovação de projetos de construção civil no município.

2.4.4 Orientações Técnicas para Subsidiar as Análises Urbanísticas

O Projeto de Orientações Técnicas para Subsidiar as Análises Urbanísticas tem o intuito garantir o uso dos Sistemas Sustentáveis de Drenagem Urbana (SUDS) nos projetos de parcelamento de solo e empreendimento passíveis de Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV em Juiz de Fora.

O EIV, instrumento urbanístico previsto pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal Nº 10.257/2001), visa identificar, avaliar, prevenir, mitigar e compensar os impactos urbanísticos causados pela construção e ampliação de construções e funcionamento de atividades, públicas ou privadas, potencialmente causadoras de impactos em sua área de influência vizinha.

As orientações técnicas deverão indicar a preferência quanto à aplicação de técnicas de SUDS. Estas deverão ser atualizadas na elaboração do Plano de Drenagem de Juiz de Fora e, conseqüentemente, da revisão do Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana, previsto para 2023.

Enquanto a revisão do Plano de Drenagem de Juiz de Fora não for realizada e disponibilizada, o município poderá empregar diretrizes básicas de adoção temporária para projetos de controle na fonte já abordadas por outros municípios, a citar as diretrizes para pré-dimensionamento apresentadas pelo Volume 3 do Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do município de São Paulo. Este material, além de outras bibliografias voltadas à

temática, poderá nortear a administração de Juiz de Fora na adoção de orientações técnicas provisórias.

2.5 RESUMO DAS AÇÕES DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

No Quadro 20, apresentado a seguir, tem-se todos os Programas, Projetos e Ações propostos para o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas de Juiz de Fora, destacando os respectivos responsáveis e prazos de execução.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 20: Resumo dos Programas, Projetos e Ações.

Programa	Projeto	Código	Ação	Tipo de Ação	Responsável (is)	Prazo
Programa de Universalização dos Serviços	Estudos e Obras de micro e macrodrenagem urbana	D1	Realização de estudos e projetos de ampliação de redes de microdrenagem, bem como busca de recursos financeiros para início das obras.	Não estrutural	SO	Curto Prazo
		D2	Início das obras e realização de licitações, bem como contrato das obras e compra de materiais.	Estrutural	SO	Médio e Longo Prazo
	Cadastro da Rede de Drenagem Existente	D3	Dar continuidade ao cadastro da rede de micro e macrodrenagem existente através de equipe técnica especializada com uso de vistoria subterrânea, inspeções destrutivas e levantamentos	Não estrutural	SO	Curto, Médio e Longo Prazo
Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços	Redução dos Pontos de Alagamento	D4	Iniciar os procedimentos para reavaliação dimensional dos dispositivos dos locais com problemas de alagamentos	Estrutural	SO	Curto Prazo
		D5	Execução de obras necessárias à adequação dos problemas de alagamento existentes, conforme áreas de intervenção prioritárias	Estrutural	SO	Curto a Médio Prazo
	Limpeza e Manutenção Preventiva e Corretiva	D6	Elaboração de Plano de Manutenção e Limpeza da Micro e macrodrenagem	Não estrutural	SO	Curto Prazo
		D7	Execução dos serviços de limpeza e manutenção a partir do Plano de Manutenção e Limpeza, acompanhada de cadastramento.	Estrutural	SO	Curto, Médio e Longo Prazo
	Redução da Poluição dos Sistemas de Drenagem e Corpos Receptores	D8	Verificação inicial da condição de qualidade dos cursos d'água.	Não estrutural	SESMAUR	Curto Prazo
		D9	Continuação do levantamento de pontos de descartes irregulares para todas as RPs	Estrutural	DEMLURB	Curto Prazo
		D10	Execução das ações não-estruturais definidas pelo PMGIRS	Não estrutural	DEMLURB	Curto, Médio e Longo Prazo
		D11	Execução das ações estruturais definidas pelo PMGIRS	Estrutural	DEMLURB	Curto, Médio e Longo Prazo
		D12	Fiscalizar as ligações prediais de esgoto do SES de Juiz de Fora	Não estrutural /Estrutural	PJF/CESAMA	Curto, Médio e Longo Prazo
	Proteção, Recuperação e Ampliação de Áreas Verdes	D13	Mapeamento de áreas de APP desmatadas do perímetro urbano e plantio de árvores nativas nesses locais	Não estrutural	SESMAUR	Curto Prazo
		D14	Avaliação da delimitação do Parque Linear Eixo Paraibuna, proposta pelo PDP (2018) ou de outras possíveis áreas para criação de parques lineares.	Não estrutural	SEPUR/SESMAUR	Curto Prazo
		D15	Desenvolvimento de um Plano de Arborização Urbana.	Não estrutural	SESMAUR	Curto a Médio Prazo
		D16	Elaboração de projeto e implantação de parques lineares integrados ao meio urbano.	Estrutural	SESMAUR/SO	Médio Prazo
	Controle de Escoamento na Fonte	D17	Criação de legislação que obrigue uso de técnicas de controle na fonte nas obras públicas e privadas municipais ou estruturação de incentivos fiscais para uso das técnicas.	Não estrutural	SESMAUR/SEPUR/SO	Curto Prazo
		D18	Implantação de técnicas de escoamento na fonte em todas as obras públicas.	Estrutural	SO	Médio a Longo Prazo
	Programa Juiz de Fora Resiliente	Redução de Áreas de Risco	D19	Manter as ações de formação e treinamento com a comunidade realizada pelo Núcleo de Proteção e Defesa Civil (Nupdec).	Não estrutural	SSPDC
D20			Ampliação da fiscalização sobre o uso e ocupação do solo para evitar novas ocupações irregulares.	Não estrutural	SESMAUR	Curto, Médio e Longo Prazo

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Programa	Projeto	Código	Ação	Tipo de Ação	Responsável (is)	Prazo
		D21	Implantação das Ações do Plano de Redução de Riscos.	Não estrutural /Estrutural	SSPDC	Curto, Médio e Longo Prazo
		D22	Desenvolvimento de cronograma para elaboração de projetos e de execução para a estabilização de encostas inseridas nas áreas de risco.	Não estrutural	SO	Curto, Médio e Longo Prazo
		D23	Implantação das Obras de Intervenções de Estabilização de Encostas emergenciais já programadas	Estrutural	SO	Curto Prazo
		D24	Implantação das Obras de Intervenções de Estabilização de Encostas definidas pelo cronograma	Estrutural	SO	Curto, Médio e Longo Prazo
		D25	Elaboração de estudos e projetos de amortecimento de cheias em áreas suscetíveis a inundações	Não estrutural	SO	Curto Prazo
		D26	Implantação das estruturas de amortecimento de cheias projetadas para o município	Estrutural	SO	Médio a Longo Prazo
	Proteção contra Desastres Ambientais	D27	Divulgação das ações propostas pelo Plano de Contingência a Desastres	Não estrutural	SSPDC	Curto, Médio e Longo Prazo
		D28	Implantação do Plano Preventivo de Proteção e Defesa Civil.	Estrutural	SSPDC	Médio Prazo
		D29	Criação de sistema de alarme próprio.	Estrutural	SSPDC	Médio Prazo
	Ampliação da Rede de Monitoramento Hidrológico	D30	Criação de Plano de Monitoramento Hidrológico	Não estrutural	SSPDC	Curto a Médio Prazo
Programa de Melhorias Operacionais	(Re) estruturação Organizacional para Atendimento ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	D31	Criação um departamento próprio ou unidade de gestão exclusiva à Drenagem Urbana	Não estrutural	PJF	Curto Prazo
		D32	Estruturação de instrumento de cobrança específico para os serviços de drenagem urbana	Não estrutural	SO	Curto Prazo
	Capacitação de Profissionais Ligados ao Sistema de Drenagem Urbana	D33	Integrar e capacitar pessoal para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e demais serviços do saneamento	Não estrutural	SO	Curto, Médio e Longo Prazo
	Revisão do Plano de Drenagem Urbana de Juiz de Fora e do Manual de Drenagem Urbana	D34	Revisão do Plano e do Manual de Drenagem Urbana de Juiz de Fora.	Não estrutural	SO	Curto Prazo
		D35	Implementar e divulgar o Manual de Drenagem, após revisão e atualização.	Não estrutural	PJF	Médio a Longo Prazo
	Orientações Técnicas para Subsidiar Análises Urbanísticas	D36	Criação de Orientações Técnicas de SUDS para Subsidiar Análises Urbanísticas.	Não estrutural	SEPUR	Curto Prazo
Programa de Controle de Inundações com Requalificação Urbana e Soluções Baseadas na Natureza	Bairro Industrial Bairro Santa Luzia Bairro Mariano Procópio/Democrata Bairro Linhares Bairro São Pedro Rua Cesário Alvim	D37	Realização de estudos e projetos de redes de macrodrenagem, bem como busca de recursos financeiros para início das obras.	Não estrutural	SO	Curto Prazo
		D38	Realização de processos licitatórios e início das obras	Estrutural	SO	Médio e Longo Prazo

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

3 HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES PRIORITÁRIAS

A definição da hierarquização das ações de intervenção prioritária teve como instrumentos básicos as diretrizes, objetivos e metas definidas ao longo do período de planejamento.

Uma vez definidas as metas do plano de saneamento, teve início a etapa mais importante, que consistiu na identificação das ações necessárias para o alcance deste futuro desejado ou factível.

Para a definição dos programas prioritários, foram consideradas as relevâncias das ações no que se refere aos objetivos principais do PSB-JF.

A hierarquização entre os programas, projetos e ações será estabelecida a partir da ferramenta GUT, cuja metodologia é apresentada no item 3 do Sistema de Abastecimento de Água. A hierarquização das ações propostas para o Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, a partir da ferramenta GUT, é apresentada no Quadro 21.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 21: Relevância das Ações Propostas ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Índice	Ações	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade de Ação
1	Fiscalizar as ligações prediais de esgoto do SES de Juiz de Fora	5	5	5	125
2	Revisão do Plano e do Manual de Drenagem Urbana de Juiz de Fora.	5	5	5	125
3	Realização de estudos e projetos de redes de macrodrenagem, bem como busca de recursos financeiros para início das obras.	5	5	5	125
4	Reavaliação dimensional dos dispositivos dos locais com problemas de alagamentos	5	4	5	100
5	Execução de obras necessárias à adequação dos problemas de alagamento existentes, conforme áreas de intervenção prioritárias	5	4	5	100
6	Implantação das obras de intervenções de estabilização de encostas emergenciais já programadas	5	4	5	100
7	Elaboração de Plano de Manutenção e Limpeza da Micro e macrodrenagem	5	5	4	100
8	Verificação inicial da condição de qualidade dos cursos d'água.	4	5	5	100
9	Desenvolvimento de cronograma para elaboração de projetos e de execução para a estabilização de encostas inseridas nas áreas de risco.	5	5	4	100
10	Implantação das Obras de Intervenções de Estabilização de Encostas definidas pelo cronograma	5	4	5	100
11	Ampliação da fiscalização sobre o uso e ocupação do solo para evitar novas ocupações irregulares.	4	5	5	100
12	Proceder cadastro da rede de micro e macrodrenagem existente através de equipe técnica especializada com uso de vistoria subterrânea, inspeções destrutivas e levantamentos.	4	5	5	100
13	Criação um departamento próprio ou unidade de gestão exclusiva à Drenagem Urbana	4	5	5	100
14	Execução dos serviços de limpeza e manutenção a partir do Plano de Manutenção e Limpeza, acompanhada de cadastramento.	5	4	4	80
15	Elaboração de estudos e projetos de amortecimento de cheias em áreas suscetíveis a inundações	5	4	4	80
16	Implantação das estruturas de amortecimento de cheias projetadas para o município	5	4	4	80
17	Criação de legislação que obrigue uso de técnicas de controle na fonte nas obras públicas e privadas municipais ou estruturação de incentivos fiscais para uso das técnicas.	4	4	5	80

Índice	Ações	Gravidade	Urgência	Tendência	Prioridade de Ação
18	Realização de processos licitatórios e início das obras	4	5	4	80
19	Divulgação das ações propostas pelo Plano de Contingência a Desastres	5	5	3	75
20	Implantação das Ações do Plano de Redução de Riscos.	4	4	4	64
21	Implantação de técnicas de escoamento na fonte em todas as obras públicas.	4	4	4	64
22	Execução das ações estruturais definidas pelo PMGIRS	4	3	5	60
23	Realização de estudos e projetos de ampliação de redes de microdrenagem, bem como busca de recursos financeiros para início das obras.	5	4	3	60
24	Manter as ações de formação e treinamento com a comunidade realizada pelo Núcleo de Proteção e Defesa Civil (Nupdec).	5	4	3	60
25	Implantação do Plano Preventivo de Proteção e Defesa Civil	5	4	3	60
26	Início das obras e realização de licitações, bem como contrato das obras e compra de materiais.	5	4	3	60
27	Continuação do levantamento de pontos de descartes irregulares para todas as RPs	4	5	3	60
28	Implementar e divulgar o Manual de Drenagem, após revisão e atualização.	3	4	4	48
29	Estruturação de cobrança de taxa específica para os serviços de drenagem urbana.	4	4	3	48
30	Criação de Plano de Monitoramento Hidrológico	3	4	4	48
31	Execução das ações não-estruturais definidas pelo PMGIRS	3	3	5	45
32	Criação de Orientações Técnicas de SUDS para Subsidiar Análises Urbanísticas	3	4	3	36
33	Criação de sistema de alarme próprio	3	4	3	36
34	Integrar e capacitar pessoal para ações de gestão e gerenciamento dos sistemas de drenagem e demais serviços do saneamento	4	4	2	32
35	Mapeamento de áreas de APP desmatadas do perímetro urbano e plantio de árvores nativas nesses locais	3	3	2	18
36	Avaliação da delimitação do Parque Linear Eixo Paraibuna, proposta pelo PDP (2018) ou de outras possíveis áreas para criação de parques lineares.	2	3	2	12
37	Desenvolvimento de um Plano de Arborização Urbana	2	2	2	8
38	Elaboração de projeto e implantação de parques lineares integrados ao meio urbano.	2	2	2	8

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

4 PROGRAMAÇÃO DE AÇÕES IMEDIATAS

A programação de ações ou intervenções imediatas visa resgatar os programas, projetos e estudos existentes que foram identificados durante o levantamento realizado na fase de Diagnóstico dos sistemas de saneamento e definir a sua pertinência em relação às ações estipuladas para a revisão do PSB-JF. Além disso, foram consideradas imediatas aquelas ações que atingiram a pontuação mínima de 100 na matriz GUT, apresentada anteriormente no Quadro 21. As ações imediatas compreendem já o ano 1 de planejamento, são elas:

- Iniciar os procedimentos para reavaliação dimensional dos dispositivos dos locais com problemas de alagamentos;
- Realização de estudos e projetos de redes de macrodrenagem, bem como busca de recursos financeiros para início das obras;
- Iniciar a execução de obras necessárias à adequação dos problemas de alagamento existentes, conforme áreas de intervenção prioritárias;
- Implantação das obras de intervenções de estabilização de encostas emergenciais já programadas;
- Elaboração de Plano de Manutenção e Limpeza da micro e macrodrenagem;
- Verificação inicial da condição de qualidade dos cursos d'água;
- Desenvolvimento de cronograma para elaboração de projetos e de execução para a estabilização de encostas inseridas nas áreas de risco;
- Fiscalizar as ligações prediais de esgoto do SES de Juiz de Fora;
- Criação um departamento próprio ou unidade de gestão exclusiva à Drenagem Urbana;
- Dar continuidade ao cadastro da rede de micro e macrodrenagem existente através de equipe técnica especializada com uso de vistoria subterrânea, inspeções destrutivas e levantamentos;
- Revisão do Plano e do Manual de Drenagem Urbana de Juiz de Fora;
- Ampliação da fiscalização sobre o uso e ocupação do solo para evitar novas ocupações irregulares;
- Implantação das Obras de Intervenções de Estabilização de Encostas definidas pelo cronograma.

E. DIRETRIZES DO ESTUDO DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRO

A análise da sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, terá como objetivo final, demonstrar a viabilidade da universalização do saneamento básico de Juiz de Fora. A seguir, será descrita a metodologia de projeção das despesas operacionais e tributárias, os investimentos necessários e bem como a receita necessária para obtenção de uma taxa interna de retorno atrativa ao acionista.

As projeções de receita serão realizadas com base nos histogramas de consumo a serem fornecidos pela CESAMA (abastecimento de água e esgotamento sanitário), sendo estes, projetados ao longo do período de planejamento. Neste ponto, será projetada também a inadimplência e calculados os impostos incidentes na receita bruta para obtenção da receita líquida. Ainda, serão incorporados ao estudo os dados e levantamentos da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Minas Gerais - ARISB-MG.

A partir da definição dos quantitativos e cronogramas físicos dos programas e ações, será elaborado um banco de preços para formação do CAPEX e do OPEX, sendo buscado informações atuais junto aos operadores dos serviços locais e/ou por avaliação de benchmarking.

A fim de exemplificar a metodologia de elaboração, será utilizado o exemplo dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em que para a estruturação do OPEX, deverá ser analisada a situação atual das despesas operacionais da CESAMA, criando-se indicadores de projeção das despesas, como por exemplo:

- Custo de produtos químicos por m³;
- Custo de energia elétrica por m³;
- Custo de recursos humanos por ligação;
- Custo de serviços terceirizados por ligação;
- Taxa de regulação por habitante;
- Transporte e disposição final de lodo por m³ de água tratada/esgoto tratado;
- Outras despesas por ligação.

- Já para a estruturação do CAPEX dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, serão definidos custos unitários para realização dos investimentos, como por exemplo:
- Investimento em implantação/ampliação de ETA por m³;
- Investimento em implantação/ampliação de ETE por m³;
- Custo de construção de reservatório por m³.
- Custo de implantação de elevatória de água e esgoto por potência instalada;
- Custo unitário de implantação de uma ligação nova de água e esgoto;
- Custo unitário de implantação de um metro de rede de água e esgoto por diâmetro;
- Custo unitário de substituição de rede de água e esgoto por diâmetro;
- Custo unitário de implantação de macromedidores;
- Custo de implantação de distritos de medição e controle por metro de rede;
- Custo unitário de substituição de hidrômetros;
- Outros investimentos por ligação;

Com base nos custos unitários calculados, nas projeções de demandas calculadas e no cronograma físico dos programas, projetos e ações, será elaborado o cronograma financeiro do OPEX (despesas operacionais) e CAPEX (investimentos) para o sistema de abastecimento de água e para o sistema de esgotamento sanitário.

Por fim, serão ainda calculadas as despesas tributárias pelo lucro real. Para tanto, deverá ser realizada uma análise nas projeções de depreciação e no fluxo de despesas financeiras de cada sistema a serem abatidos do EBTIDA (lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização) para se obter o fluxo de caixa anual da companhia.

Com todas estas projeções realizadas, será possível calcular a TIR (taxa interna de retorno) do fluxo de caixa dos ativos e a TIR do fluxo de caixa dos acionistas.

Assim como o cálculo da TIR, é necessário calcular o WACC (custo médio ponderado de capital), onde:

$$\text{WACC} = (E/V * Re) + (D/V * Rd * (1-Tc))$$

- Re = custo de capital;
- Rd = custo da dívida;
- E = valor de mercado do patrimônio da empresa;
- D = valor de mercado da dívida da empresa;
- $V = E + D$ = valor total de mercado da empresa (patrimônio e dívida);
- E/V = proporção de capital correspondente à patrimônio líquido;
- D/V = proporção de capital correspondente à dívida;
- Tc = taxa de imposto corporativo;

Caso o valor da TIR seja superior ao WACC, tem-se um VPL (valor presente líquido) positivo e será caracterizada a viabilidade do PSB-JF proposto. Para realizar a análise de viabilidade para o acionista, a TIR do acionista deve ser superior ao custo do capital próprio da empresa a ser definido ao longo da execução do projeto.

A partir do resultado obtido na TIR e no VPL para o sistema de abastecimento de água e para o sistema de esgotamento sanitário, será possível analisar o impacto tarifário do plano de ação proposto, bem como realizar uma análise de capacidade financeira por parte do município de arcar com os recursos projetados.

Caso seja identificada a inviabilidade do plano de ação inicialmente proposto, deverá ocorrer uma revisão imediata e a nova versão passar pelo mesmo procedimento de análise de viabilidade econômico-financeira.

Serão ainda projetadas as despesas operacionais referentes à operação e manutenção, bem como outras necessidades previstas. Para auxiliar na precificação das obras de microdrenagem e macrodrenagem poderão ser utilizados como base outros projetos existentes no município, bem como o planejamento de investimentos definidos pelo plano plurianual, disponibilizados pela Administração Municipal.

Conforme já abordado, recentemente iniciou a arrecadação de 4% da receita líquida dos serviços tarifários da CESAMA para ser aplicada em ações de saneamento, priorizando atividades voltadas à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Porém, visto que esta

não é considerada uma cobrança específica ao sistema de drenagem, para o estudo deste sistema será elaborado um cronograma físico-financeiro, o qual contém quantificação e estimativa acerca de:

- Custos operacionais;
- Cursos aliados à gestão organizacional (pessoal);
- Execução de programas permanentes específicos e/ou previstos ao longo do tempo;
- Investimentos para melhorias operacionais (contemplam os principais projetos e programas operacionais previstos na Revisão do PSB-JF);
- Investimentos para melhorias gerenciais (contemplam os principais projetos e programas gerenciais previstos na Revisão do PSB-JF).

Com base nos investimentos e despesas operacionais projetadas, será possível estimar o custo médio mensal/anual da drenagem urbana por economia (unidade cadastrada no IPTU) no município de Juiz de Fora.

1 ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO FINANCEIRO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE JUIZ DE FORA

1.1 METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA

Para elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Faturamento;
- Inadimplência;
- Arrecadação;
- Investimentos em obras do sistema de abastecimento de água;
- Investimentos em obras do sistema de esgotamento sanitário;
- Despesas de exploração;
- Despesas Tributárias.

O histórico das informações numéricas e financeiras apresentadas foram obtidos juntamente à CESAMA, e das projeções elaboradas nesta atualização do PSB-JF.

Para efeito de data-base para o estudo, adotou-se o ano de 2023 como Ano 1, tanto para as receitas como para as despesas, sendo que esses valores serão tratados oportunamente nos estudos econômico-financeiros.

Para análise da viabilidade econômico-financeira do estudo foram utilizados três indicadores usuais:

- VPL – Valor Presente Líquido e
- TIR – Taxa Interna de Retorno
- Payback – Tempo de Retorno

O VPL é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado.

Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

Por fim, o payback permite compreender em quanto tempo os lucros obtidos na operação cobrirão os recursos investidos inicialmente.

1.2 RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO

No cálculo da projeção do faturamento foram utilizados os seguintes dados, critérios e parâmetros:

- Manutenção da estrutura tarifária atual;
- Faturamento médio mensal de R\$ 48,90 por economia de água;
- Faturamento médio mensal de R\$ 31,79 por economia de esgoto;
- Das informações disponíveis, têm-se que o faturamento dos serviços indiretos representa um percentual de 3,4% do faturamento de água e esgoto no ano 1 e reduzindo até 2,6% no Ano 4, mantendo-se constante ao longo do período de planejamento.
- Inadimplência média mantida em 1,0% a.a., de acordo com o histórico recente.

A projeção anual resultou numa arrecadação estimada em R\$ 9.182.012.660 ao longo dos 20 anos projetados.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 22: Projeções das Receitas Anuais.

Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FATURAMENTO										
Faturamento Total	265.052.293	284.565.135	300.957.329	316.806.607	333.523.102	351.662.839	370.639.783	390.482.464	411.219.171	432.882.478
Abastecimento de Água	160.661.732	173.211.608	183.954.671	194.341.692	205.233.069	216.644.841	228.598.249	241.111.594	254.204.275	267.899.249
Esgotamento Sanitário	98.264.369	105.315.069	111.188.340	116.948.847	123.121.729	129.568.598	136.298.066	143.319.918	150.642.607	158.275.242
Serviços Indiretos e Multas	8.803.487	8.912.854	8.854.290	8.716.135	8.537.225	9.001.549	9.487.304	9.995.219	10.526.019	11.080.537
Inadimplência	-2.677.296	-2.874.395	-3.039.973	-3.200.067	-3.368.920	-3.552.150	-3.743.836	-3.944.267	-4.153.729	-4.372.550
Faturamento do Serviço de Abastecimento de Água										
Faturamento Anual com o Serviço de Abastecimento de Água	160.661.732	164.921.900	169.227.839	173.576.027	177.964.704	182.388.589	186.846.509	191.334.355	195.848.608	200.388.092
Faturamento do Serviço de Esgotamento Sanitário										
Faturamento Anual com o Serviço de Esgotamento Sanitário	98.264.369	100.274.811	102.286.951	104.452.708	106.763.117	109.080.991	111.404.256	113.731.670	116.060.774	118.389.559
Faturamento por Outras Receitas										
Receita Anual Total - Outras Receitas	8.803.487	8.486.295	8.145.444	7.784.805	7.402.923	7.578.209	7.754.520	7.931.717	8.109.644	8.288.219
Percentual do Faturamento	3,40%	3,20%	3,00%	2,80%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%
Inadimplência										
Inadimplência Anual	-2.677.296	-2.736.830	-2.796.602	-2.858.135	-2.921.307	-2.990.478	-3.060.053	-3.129.977	-3.200.190	-3.270.659
Percentual de Recuperação da Inadimplência	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
Ano	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Período	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FATURAMENTO										
Faturamento Total	455.498.688	478.192.495	501.820.181	526.409.008	551.988.007	579.267.741	609.327.477	640.700.750	673.435.839	707.581.272
Abastecimento de Água	282.212.776	296.272.856	310.911.509	326.145.624	341.993.186	358.473.484	375.606.738	393.413.577	411.915.720	431.134.702
Esgotamento Sanitário	166.227.462	174.509.524	183.132.420	192.106.101	201.441.164	211.817.871	224.278.545	237.358.816	251.084.496	265.481.826
Serviços Indiretos e Multas	11.659.446	12.240.342	12.845.142	13.474.545	14.129.293	14.827.575	15.597.017	16.400.082	17.238.006	18.112.030
Inadimplência	-4.600.997	-4.830.227	-5.068.891	-5.317.263	-5.575.636	-5.851.189	-6.154.823	-6.471.725	-6.802.382	-7.147.286
Faturamento do Serviço de Abastecimento de Água										
Faturamento Anual com o Serviço de Abastecimento de Água	204.946.195	208.890.086	212.826.420	216.751.979	220.664.131	224.560.881	228.440.560	232.301.471	236.142.283	239.961.268
Faturamento do Serviço de Esgotamento Sanitário										
Faturamento Anual com o Serviço de Esgotamento Sanitário	120.716.313	123.039.653	125.358.554	127.671.122	129.975.804	132.690.449	136.404.146	140.154.802	143.941.256	147.762.069
Faturamento por Outras Receitas										
Receita Anual Total - Outras Receitas	8.467.225	8.630.173	8.792.809	8.955.001	9.116.638	9.288.535	9.485.962	9.683.863	9.882.172	10.080.807
Percentual do Faturamento	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%
Inadimplência										
Inadimplência Anual	-3.341.297	-3.405.599	-3.469.778	-3.533.781	-3.597.566	-3.665.399	-3.743.307	-3.821.401	-3.899.657	-3.978.041
Percentual de Recuperação da Inadimplência	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

1.3 PROJEÇÃO DE INVESTIMENTOS

Os investimentos totais projetados para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e operacionais, necessários para atender as metas fixadas estão apresentados no Quadro 23.

Quadro 23: Investimentos Anuais Projetados.

Ano	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Investimento Total
2023	33.633.542	62.567.633	96.201.175
2024	74.067.296	86.923.454	160.990.749
2025	28.302.543	17.924.625	46.227.168
2026	42.579.699	25.643.565	68.223.264
2027	51.729.308	25.613.341	77.342.649
2028	37.593.566	25.560.217	63.153.784
2029	30.500.570	19.094.558	49.595.129
2030	23.436.556	17.716.767	41.153.323
2031	23.402.382	17.623.485	41.025.867
2032	23.079.529	17.511.580	40.591.109
2033	23.055.163	115.670.875	138.726.038
2034	18.736.749	17.261.862	35.998.611
2035	18.731.971	17.117.661	35.849.632
2036	18.717.144	16.961.307	35.678.451
2037	18.695.634	20.282.754	38.978.388
2038	18.720.757	28.466.067	47.186.823
2039	19.044.191	28.624.130	47.668.321
2040	19.012.753	28.770.818	47.783.571
2041	17.553.617	28.903.968	46.457.584
2042	16.535.090	796.793	17.331.883
Total	557.128.059	619.035.461	1.176.163.520

Já nos Quadros 24 à 27 são apresentados detalhadamente os investimentos projetados para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 24: Cronograma de Investimentos no SAA – Anos 1 a 10.

Ação	Ano Período	Quantidade	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAPEX - Abastecimento de Água						33.633.542	74.067.296	28.302.543	42.579.699	51.729.308	37.593.566	30.500.570	23.436.556	23.402.382	23.079.529
	Projetos e Gerenciamento de Obra	3%	Verba	12.382.701	12.382.700,60	0	0	755.626	1.173.047	1.425.814	1.038.710	841.683	645.460	647.288	638.320
	Renovação de Ativos	5%	Verba	20.637.834	20.637.834,33	0	0	1.259.377	1.955.079	2.376.357	1.731.184	1.402.804	1.075.766	1.078.814	1.063.867
Estação de Tratamento de Água - ETA						0	0	0	6.000.000	14.100.000	1.500.000	0	0	0	0
A19 e A20	Estação de Tratamento de Lodo - ETA São Pedro	1	Verba	3.000.000	3.000.000	0	0	0	0	3.000.000	0	0	0	0	0
A1	Ampliação do Decantador da ETA CDI	1	Verba	7.000.000	7.000.000	0	0	0	0	6.000.000	0	0	0	0	0
A17	Melhorias no Processo de Decantação - ETA CDI	1	Verba	6.000.000	6.000.000	0	0	0	6.000.000	0	0	0	0	0	0
A17	Melhorias no Processo de Decantação - ETA Marechal Castelo Branco	1	Verba	4.200.000	4.200.000	0	0	0	0	4.200.000	0	0	0	0	0
A17	Melhorias no Processo de Decantação - ETA São Pedro	1	Verba	900.000	900.000	0	0	0	0	900.000	0	0	0	0	0
A18	Melhorias no Processo de Floculação - ETA São Pedro	1	Verba	1.500.000	1.500.000	0	0	0	0	0	1.500.000	0	0	0	0
Estações Elevatórias de Água Tratada - Boosters						0	0	2.000.000	2.260.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
A24 ao A28 e A36	Programa de Automação e Eficiência Energética	1	Verba	36.000.000	36.000.000	0	0	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
A26	CMB Reserva e Inversor de Frequência na EEAT JK (30 cv)	1	Unit.	45.000	45.000	0	0	0	45.000	0	0	0	0	0	0
A26	CMB Reserva e Inversor de Frequência na EEAT Centenário (20 cv)	1	Unit.	35.000	35.000	0	0	0	35.000	0	0	0	0	0	0
A26	CMB Reserva e Inversor de Frequência na EEAT Zona D (200 cv)	1	Unit.	180.000	180.000	0	0	0	180.000	0	0	0	0	0	0
Reservatórios						0	0	0	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	0
A22	Recuperação Estrutural	1	Verba	500.000,00	500.000	0	0	0	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	0
Evolução de Redes e Ligações Prediais						0	0	14.160.770	14.198.172	14.230.643	14.254.037	14.272.809	7.673.531	7.678.914	7.679.163
A5 e A8	Extensão de Rede	751.549	m	140,00	105.216.893	0	0	6.375.824	6.407.957	6.436.707	6.457.002	6.473.914	6.484.061	6.489.134	6.490.826
A5	Adutoras de Água Tratada	94.434	m	350,00	33.051.778	0	0	6.610.356	6.610.356	6.610.356	6.610.356	6.610.356	6.610.356	0	0
A6 e A8	Ligações Prediais	58.444	Unit.	310,00	18.117.746	0	0	1.174.590	1.179.860	1.183.580	1.186.680	1.188.540	1.189.470	1.189.780	1.188.337
Atendimento na Área Rural						0	0	0	150.000	200.000	0	0	0	0	0
A11	Cadastro das Unidades Consumidoras	1	Verba	150.000,00	150.000	0	0	150.000	0	0	0	0	0	0	0
A12	Elaboração de Projetos	1	Verba	200.000,00	200.000	0	0	0	200.000	0	0	0	0	0	0
Controle Operacional						0	0	0	9.156.946	9.656.946	9.156.946	3.687.425	3.687.425	3.687.425	3.333.258
A29	Atualização do Cadastro de redes e adutoras	1.914.016	m	4,00	7.656.062	0	0	0	2.552.021	2.552.021	2.552.021	0	0	0	0
A29	Atualização do Cadastro Comercial	158.445	Unit.	19,00	3.010.455	0	0	0	1.003.485	1.003.485	1.003.485	0	0	0	0
A30	Estudo de Otimização das Redes de Abastecimento	1.914.016	m	3,00	5.742.047	0	0	0	1.914.016	1.914.016	1.914.016	0	0	0	0
A28	Macromedidores e Telemetrias nas Elevatórias	30	Unit.	25.000	750.000	0	0	0	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	125.000	0
A23	Macromedidores e Telemetria nos Reservatórios	23	Unit.	25.000	575.000	0	0	0	95.833	95.833	95.833	95.833	95.833	95.833	0
A31	Implantação de Distritos de Medição e Controle	1.481.448	m	18,00	26.666.065	0	0	0	3.333.258	3.333.258	3.333.258	3.333.258	3.333.258	3.333.258	3.333.258
A31	Telemetria dos Macromedidores dos DMCs	80	Unit.	10.000	800.000	0	0	0	133.333	133.333	133.333	133.333	133.333	133.333	0
A33	Estruturação de Centro de Controle Operacional	1	Verba	500.000	500.000	0	0	0	0	500.000	0	0	0	0	0
Substituição de Hidrômetros						0	0	3.802.680	3.802.680	3.802.680	3.922.560	4.252.320	4.257.360	4.259.400	4.260.840
A28	Substituição de Hidrômetros	673.041	Unid.	120,00	80.764.864,62	0	0	3.802.680	3.802.680	3.802.680	3.922.560	4.252.320	4.257.360	4.259.400	4.260.840
Custeio na Renovação de Redes e Ligações de Água						0	0	5.224.090	3.683.774	3.736.868	3.790.129	3.843.530	3.897.014	3.950.540	4.004.080
A34	Renovação da Rede de Água	107.834	m	210,00	22.645.140	0	0	2.908.920	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748
A34	Renovação dos Cavaletes de Ligação de Água	101.259	Unit.	465,00	47.085.466	0	0	2.315.170	2.368.026	2.421.120	2.474.381	2.527.782	2.581.266	2.634.792	2.688.332
Melhorias Organizacionais						100.000	100.000	1.100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
A37	Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água	1	Verba	1.000.000	1.000.000	0	0	1.000.000	0	0	0	0	0	0	0
A38	Capacitação Contínua de Colaboradores	1	Verba	2.000.000	2.000.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Ações da CESAMA Previstas no Triênio 2023-2025						33.533.542	73.967.296	0	0	0	0	0	0	0	0
A29	Ligações de Água e Esgoto	1	Verba	3.462.300	3.462.300	1.731.150	1.731.150	0	0	0	0	0	0	0	0
A29	Remodelação de redes - Água	1	Verba	19.619.700	19.619.700	9.809.850	9.809.850	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	Extensão Rede de Água	1	Verba	3.219.939	3.219.939	1.609.970	1.609.970	0	0	0	0	0	0	0	0
A28	Substituição de Hidrômetros	1	Verba	5.401.188	5.401.188	2.700.594	2.700.594	0	0	0	0	0	0	0	0
A22 e A23	Serviços de Automação e Eficiência Energética	1	Verba	6.924.600	6.924.600	2.769.840	4.154.760	0	0	0	0	0	0	0	0
A29 ao A35	Controle de Perdas	1	Verba	2.492.856	2.492.856	1.246.428	1.246.428	0	0	0	0	0	0	0	0
	Elaboração de Projetos e Gerenciamento de Obras	1	Verba	6.158.504	6.158.504	2.247.951	3.088.244	0	0	0	0	0	0	0	0
A15	Construção de drenagem da ETA CDI	1	Verba	505.496	505.496	505.496	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	Execução de reservatórios metálicos em aço carbono em diversos bairros	1	Verba	9.232.800	9.232.800	4.616.400	4.616.400	0	0	0	0	0	0	0	0
A14	Vertedouro de Emergência João Penido (Valor Estimado)	1	Verba	18.465.600	18.465.600	0	18.465.600	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	Ampliação Abast. Água Distrito Chapeu D'Uvas (Valor Estimado)	1	Verba	2.596.725	2.596.725	2.596.725	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	Ampliação Abast. Água Monte Verde (Valor Estimado)	1	Verba	2.596.725	2.596.725	2.596.725	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	Elevatória Alto dos Pinheiros (Valor Estimado)	1	Verba	577.050	577.050	500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A19	Projeto do Tratamento de Resíduos das ETA's Castelo Barco e CDI	1	Verba	602.413	602.413	602.413	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A20	Unidades de Tratamento de Resíduos das ETA's Castelo Barco e CDI	1	Verba	26.544.300	26.544.300	0	26.544.300	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 25: Cronograma de Investimentos no SAA – Anos 11 a 20.

Ação	Ano Período	Quantidade	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
						11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CAPEX - Abastecimento de Água															
	Projetos e Gerenciamento de Obra	3%	Verba	12.382.701	12.382.700,60	637.643	517.687	517.555	517.143	516.545	517.243	526.228	525.354	484.823	456.530
	Renovação de Ativos	5%	Verba	20.637.834	20.637.834,33	1.062.739	862.812	862.591	861.905	860.909	862.072	877.046	875.590	808.038	760.884
Estação de Tratamento de Água - ETA															
	Estação de Tratamento de Lodo - ETA São Pedro	1	Verba	3.000.000	3.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A19 e A20	Ampliação do Decantador da ETA CDI	1	Verba	7.000.000	7.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A17	Melhorias no Processo de Decantação - ETA CDI	1	Verba	6.000.000	6.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A17	Melhorias no Processo de Decantação - ETA Marechal Castelo Branco	1	Verba	4.200.000	4.200.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A17	Melhorias no Processo de Decantação - ETA São Pedro	1	Verba	900.000	900.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A18	Melhorias no Processo de Floculação - ETA São Pedro	1	Verba	1.500.000	1.500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estações Elevatórias de Água Tratada - Boosters															
	Programa de Automação e Eficiência Energética	1	Verba	36.000.000	36.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
A24 ao A28 e A36	CMB Reserva e Inversor de Frequência na EEAT JK (30 cv)	1	Unit.	45.000	45.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A26	CMB Reserva e Inversor de Frequência na EEAT Centenário (20 cv)	1	Unit.	35.000	35.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A26	CMB Reserva e Inversor de Frequência na EEAT Zona D (200 cv)	1	Unit.	180.000	180.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reservatórios															
	Recuperação Estrutural	1	Verba	500.000,00	500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A22															
Evolução de Redes e Ligações Prediais															
	Extensão de Rede	751.549	m	140,00	105.216.893	6.482.955	5.450.531	5.405.313	5.355.166	5.301.080	5.244.126	5.184.855	5.123.253	5.059.924	4.994.266
A5 e A8	Adutoras de Água Tratada	94.434	m	350,00	33.051.778	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	Ligações Prediais	58.444	Unit.	310,00	18.117.746	999.092	990.804	981.611	971.698	961.258	950.393	939.101	927.493	915.458	0
A6 e A8															
Atendimento na Área Rural															
	Cadastro das Unidades Consumidoras	1	Verba	150.000,00	150.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A11	Elaboração de Projetos	1	Verba	200.000,00	200.000										
A12															
Controle Operacional															
	Atualização do Cadastro de redes e adutoras	1.914.016	m	4,00	7.656.062	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A29	Atualização do Cadastro Comercial	158.445	Unit.	19,00	3.010.455										
A29															
A30	Estudo de Otimização das Redes de Abastecimento	1.914.016	m	3,00	5.742.047	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A28	Macromedidores e Telemetrias nas Elevatórias	30	Unit.	25.000	750.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A28															
A23	Macromedidores e Telemetria nos Reservatórios	23	Unit.	25.000	575.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A23															
A31	Implantação de Distritos de Medição e Controle	1.481.448	m	18,00	26.666.065	3.333.258	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A31	Telemetria dos Macromedidores dos DMCs	80	Unit.	10.000	800.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A31															
A33	Estruturação de Centro de Controle Operacional	1	Verba	500.000	500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A33															
Substituição de Hidrômetros															
	Substituição de Hidrômetros	673.041	Unid.	120,00	80.764.865,62	4.381.920	4.712.400	4.717.800	4.719.960	4.720.842	4.768.665	5.095.937	5.097.779	5.096.101	5.092.941
A28															
Custeio na Renovação de Redes e Ligações de Água															
	Renovação da Rede de Água	107.834	m	210,00	22.645.140	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748	1.315.748	0	0
A34	Renovação dos Cavaletes de Ligação de Água	101.259	Unit.	465,00	47.085.466	2.741.808	2.786.767	2.831.353	2.875.525	2.919.252	2.962.508	3.005.276	3.047.536	3.089.273	3.130.468
A34															
Melhorias Organizacionais															
	Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água	1	Verba	1.000.000	1.000.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
A37	Capacitação Continuada de Colaboradores	1	Verba	2.000.000	2.000.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
A38															
Ações da CESAMA Previstas no Triênio 2023-2025															
	Ligações de Água e Esgoto	1	Verba	3.462.300	3.462.300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A29	Remodelação de redes - Água	1	Verba	19.619.700	19.619.700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A29															
A5	Extensão Rede de Água	1	Verba	3.219.939	3.219.939	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5															
A28	Substituição de Hidrometros	1	Verba	5.401.188	5.401.188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A28															
A22 e A23	Serviços de Automação e Eficiência Energetica	1	Verba	6.924.600	6.924.600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A22 e A23															
A29 ao A35	Controle de Perdas	1	Verba	2.492.856	2.492.856	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A29 ao A35															
	Elaboração de Projetos e Gerenciamento de Obras	1	Verba	6.158.504	6.158.504	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A15	Construção de drenagem da ETA CDI	1	Verba	505.496	505.496	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A15															
A3	Execução de reservatórios metálicos em aço carbono em diversos bairros	1	Verba	9.232.800	9.232.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3															
A14	Vertedouro de Emergência João Penido (Valor Estimado)	1	Verba	18.465.600	18.465.600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A14															
A5	Ampliação Abast. Água Distrito Chapeu D'Uvas (Valor Estimado)	1	Verba	2.596.725	2.596.725	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	Ampliação Abast. Água Monte Verde (Valor Estimado)	1	Verba	2.596.725	2.596.725	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5															
A4	Elevatória Alto dos Pinheiros (Valor Estimado)	1	Verba	577.050	577.050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4															
A19	Projeto do Tratamento de Resíduos das ETA's Castelo Barco e CDI	1	Verba	602.413	602.413	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A19															
A20	Unidades de Tratamento de Resíduos das ETA's Castelo Barco e CDI	1	Verba	26.544.300	26.544.300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A20															

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 26: Cronograma de Investimentos no SES – Anos 1 a 10.

Ação	Ano		Quantidade	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
	Período	1					2	3	4	5	6	7	8	9	10	
CAPEX - Esgotamento Sanitário				R\$		619.035.461	62.567.633	86.923.454	17.924.625	25.643.565	25.613.341	25.560.217	19.094.558	17.716.767	17.623.485	17.511.580
	Projetos e Gerenciamento de Obra		3%	Verba	13.042.899	13.042.899,27	0	0	497.906	712.321	711.482	710.006	530.404	492.132	489.541	486.433
	Renovação de Ativos		5%	Verba	21.738.165	21.738.165,44	0	0	829.844	1.187.202	1.185.803	1.183.343	884.007	820.221	815.902	810.721
Coleta e Transporte de Esgoto				R\$		324.605.573	0	0	13.229.541	21.972.577	21.935.508	21.877.256	15.881.504	15.796.775	15.701.454	15.588.943
E2	Extensão de Rede		538.013	m	480,00	258.246.298	0	0	6.259.291	13.764.077	13.732.258	13.682.256	13.632.254	13.559.525	13.477.704	13.381.128
E1	Ligações Prediais		56.812	unid.	750,00	42.609.276	0	0	1.032.750	2.271.000	2.265.750	2.257.500	2.249.250	2.237.250	2.223.750	2.207.815
E3	Coletores Tronco e Interceptores		25.000	m	950,00	23.750.000	0	0	5.937.500	5.937.500	5.937.500	5.937.500	0	0	0	0
Tratamento de Esgoto				R\$		91.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E18	2ª Etapa da ETE União Indústria		700	L/s	130.000	91.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços				R\$		17.257.027	443.799	455.493	2.267.334	1.671.465	1.680.549	1.689.612	1.698.642	507.639	516.588	525.483
E14	Centro de Controle e Operação do SES		1	Verba	600.000	600.000	0	0	600.000	0	0	0	0	0	0	0
E15/E16	Projeto Se Liga Juiz de Fora		177.617	Verba	60	10.657.027	443.799	455.493	467.334	471.465	480.549	489.612	498.642	507.639	516.588	525.483
E17/20	Projeto de Automatização e Eficiência Energética do SES		1	Verba	6.000.000	6.000.000	0	0	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	1.200.000	0	0	0
Melhorias Organizacionais e Gerenciais				R\$		3.000.000	100.000	100.000	1.100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
E21	Atualização do Plano Diretor de Esgoto		1	Verba	1.000.000	1.000.000	0	0	1.000.000	0	0	0	0	0	0	0
E22	Capacitação Continuada de Colaboradores		1	Verba	2.000.000	2.000.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Ações da CESAMA Previstas no Triênio 2023-2025				R\$		148.391.795	62.023.834	86.367.961	0	0	0	0	0	0	0	0
	Elaboração de Projetos e Gerenciamento de Obras		1	Verba	7.305.997	7.305.997	3.483.899	3.822.097	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	CT Tapera		1	Verba	421.882	421.882	421.882	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	CT Santa Luzia		1	Verba	9.694.494	9.694.494	9.694.494	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	CT São Pedro		1	Verba	5.193.450	5.193.450	5.193.450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	IP-2, IP-3 e Travessias		1	Verba	2.622.115	2.622.115	2.622.115	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E4	Elevatória Mariano Procópio		1	Verba	3.693.120	3.693.120	2.769.840	923.280	0	0	0	0	0	0	0	0
E5	ETE Santa Luzia		1	Verba	17.311.500	17.311.500	7.213.125	10.098.375	0	0	0	0	0	0	0	0
E5	ETE Barbosa Lage		1	Verba	41.547.600	41.547.600	0	41.547.600	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	Remodelação da Rede Coletora		1	Verba	21.235.440	21.235.440	10.617.720	10.617.720	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	Extensão de Rede Coletora		1	Verba	7.513.191	7.513.191	3.756.596	3.756.596	0	0	0	0	0	0	0	0
E1	Ligação de Esgoto		1	Verba	8.078.700	8.078.700	4.039.350	4.039.350	0	0	0	0	0	0	0	0
E6	Elaboração de projetos (integração dos Sist. Bar. Triunfo e Barbosa Lage)		1	Verba	219.279	219.279	219.279	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E6	Integração do Sistema Barreira do Triunfo e Barbosa Lage		1	Verba	23.082.000	23.082.000	11.541.000	11.541.000	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cooperação Técnica UFJF/CESAMA		1	Verba	473.027	473.027	451.084	21.943	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 27: Cronograma de Investimentos no SES – Anos 11 a 20.

Ação	Ano		Quantidade	Unidade	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
	Período	11					12	13	14	15	16	17	18	19	20	
CAPEX - Esgotamento Sanitário				R\$		619.035.461	115.670.875	17.261.862	17.117.661	16.961.307	20.282.754	28.466.067	28.624.130	28.770.818	28.903.968	796.793
	Projetos e Gerenciamento de Obra		3%	Verba	13.042.899	13.042.899,27	3.213.080	479.496	475.491	471.147	563.410	790.724	795.115	799.189	802.888	22.133
	Renovação de Ativos		5%	Verba	21.738.165	21.738.165,44	5.355.133	799.160	792.484	785.246	939.016	1.317.873	1.325.191	1.331.982	1.338.147	36.889
Coleta e Transporte de Esgoto				R\$		324.605.573	15.468.348	15.340.129	15.197.919	15.044.536	18.111.427	25.678.309	25.810.117	25.931.317	26.039.914	0
E2	Extensão de Rede		538.013	m	480,00	258.246.298	13.277.611	13.167.552	13.045.483	12.913.824	15.546.360	22.041.566	22.154.707	22.258.742	22.351.958	0
E1	Ligações Prediais		56.812	unid.	750,00	42.609.276	2.190.736	2.172.577	2.152.436	2.130.712	2.565.067	3.636.742	3.655.410	3.672.575	3.687.955	0
E3	Coletores Tronco e Interceptores		25.000	m	950,00	23.750.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tratamento de Esgoto				R\$		91.000.000	91.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E18	2ª Etapa da ETE União Indústria		700	L/s	130.000	91.000.000	91.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços				R\$		17.257.027	534.314	543.077	551.768	560.377	568.900	579.160	593.707	608.329	623.019	637.771
E14	Centro de Controle e Operação do SES		1	Verba	600.000	600.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E15/E16	Projeto Se Liga Juiz de Fora		177.617	Verba	60	10.657.027	534.314	543.077	551.768	560.377	568.900	579.160	593.707	608.329	623.019	637.771
E17/20	Projeto de Automação e Eficiência Energética do SES		1	Verba	6.000.000	6.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melhorias Organizacionais e Gerenciais				R\$		3.000.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
E21	Atualização do Plano Diretor de Esgoto		1	Verba	1.000.000	1.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E22	Capacitação Continuada de Colaboradores		1	Verba	2.000.000	2.000.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Ações da CESAMA Previstas no Triênio 2023-2025				R\$		148.391.795	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Elaboração de Projetos e Gerenciamento de Obras		1	Verba	7.305.997	7.305.997	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	CT Tapera		1	Verba	421.882	421.882	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	CT Santa Luzia		1	Verba	9.694.494	9.694.494	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	CT São Pedro		1	Verba	5.193.450	5.193.450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E3	IP-2, IP-3 e Travessias		1	Verba	2.622.115	2.622.115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E4	Elevatória Mariano Procópio		1	Verba	3.693.120	3.693.120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E5	ETE Santa Luzia		1	Verba	17.311.500	17.311.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E5	ETE Barbosa Lage		1	Verba	41.547.600	41.547.600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	Remodelação da Rede Coletora		1	Verba	21.235.440	21.235.440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E2	Extensão de Rede Coletora		1	Verba	7.513.191	7.513.191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E1	Ligação de Esgoto		1	Verba	8.078.700	8.078.700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E6	Elaboração de projetos (integração dos Sist. Bar. Triunfo e Barbosa Lage)		1	Verba	219.279	219.279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E6	Integração do Sistema Barreira do Triunfo e Barbosa Lage		1	Verba	23.082.000	23.082.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Cooperação Técnica UFJF/CESAMA		1	Verba	473.027	473.027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

1.4 CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS

1.4.1 Custos e Despesas de Exploração

Para a projeção das despesas com exploração foram utilizados os seguintes conceitos e parâmetros, tendo como base os dados iniciais para composição das despesas fornecidos pela CESAMA.

Os itens considerados como despesas operacionais foram:

- Despesa com pessoal;
- Materiais de tratamento;
- Materiais;
- Energia Elétrica;
- Serviços;
- Outras Despesas Operacionais;
- Despesas Gerais;
- Regulação;
- Outras Despesas;
- Percentual destinado ao Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB);
- Participação nos lucros e resultados.

Para a projeção destas despesas operacionais, leva-se em conta:

- Evolução dos níveis de cobertura dos sistemas de água e esgoto.
- Evolução das demandas de água e de esgoto.

Com base nas premissas acima adotadas, foi realizada a projeção anual das despesas de exploração apresentada no Quadro 28, resultando num custo ao longo do período de planejamento de R\$ 3.985.322.500.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 28: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.

Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(-) OPEX	(158.962.458)	(163.253.056)	(167.438.936)	(171.622.099)	(175.857.559)	(180.167.547)	(184.520.954)	(188.915.203)	(193.348.619)	(197.820.647)
% da Receita Líquida	66,28%	63,39%	61,47%	59,85%	58,24%	56,59%	54,99%	53,44%	51,94%	50,48%
Despesa com Pessoal	(72.774.116)	(74.495.121)	(76.226.690)	(77.966.986)	(79.715.089)	(81.468.705)	(83.226.913)	(84.987.877)	(86.750.219)	(88.513.020)
Materiais de Tratamento	(5.795.591)	(5.932.649)	(6.070.548)	(6.209.142)	(6.348.357)	(6.488.012)	(6.628.032)	(6.768.272)	(6.908.621)	(7.049.008)
Materiais	(4.246.972)	(4.347.407)	(4.448.458)	(4.550.019)	(4.652.035)	(4.754.373)	(4.856.979)	(4.959.746)	(5.062.593)	(5.165.467)
Energia Elétrica	(24.924.559)	(25.513.990)	(26.107.038)	(26.703.076)	(27.301.787)	(27.902.387)	(28.504.559)	(29.107.676)	(29.711.264)	(30.315.009)
Serviços	(34.843.940)	(35.667.950)	(36.497.018)	(37.330.264)	(38.167.249)	(39.006.872)	(39.848.695)	(40.691.837)	(41.535.639)	(42.379.661)
Outras Despesas Operacionais	(187.711)	(192.151)	(196.617)	(201.106)	(205.615)	(210.138)	(214.673)	(219.215)	(223.761)	(228.308)
Despesas Gerais	(1.407.836)	(1.441.129)	(1.474.627)	(1.508.293)	(1.542.111)	(1.576.035)	(1.610.048)	(1.644.115)	(1.678.208)	(1.712.310)
Regulação	(120.418)	(123.266)	(126.131)	(129.011)	(131.903)	(134.805)	(137.714)	(140.628)	(143.544)	(146.461)
Outras Despesas	(242.421)	(248.154)	(253.922)	(259.719)	(265.542)	(271.384)	(277.241)	(283.107)	(288.977)	(294.849)
Participação nos Lucros e Resultado	(1.032.413)	(1.056.828)	(1.081.393)	(1.106.082)	(1.130.881)	(1.155.759)	(1.180.702)	(1.205.684)	(1.230.686)	(1.255.694)
Fundo Municipal de Saneamento Básico	(10.709.184)	(11.497.581)	(12.159.892)	(12.800.267)	(13.475.681)	(14.208.600)	(14.975.345)	(15.777.069)	(16.614.916)	(17.490.201)
Inadimplência	(2.677.296)	(2.736.830)	(2.796.602)	(2.858.135)	(2.921.307)	(2.990.478)	(3.060.053)	(3.129.977)	(3.200.190)	(3.270.659)

Ano	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Período	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(-) OPEX	(202.327.070)	(206.269.407)	(210.224.787)	(214.191.582)	(218.168.783)	(222.187.807)	(226.297.030)	(230.426.044)	(234.575.838)	(238.747.073)
% da Receita Líquida	49,07%	47,65%	46,28%	44,95%	43,66%	42,37%	41,02%	39,73%	38,48%	37,27%
Despesa com Pessoal	(90.273.684)	(91.753.959)	(93.221.952)	(94.676.327)	(96.116.013)	(97.540.232)	(98.948.353)	(100.339.744)	(101.713.936)	(103.070.297)
Materiais de Tratamento	(7.189.223)	(7.307.110)	(7.424.018)	(7.539.842)	(7.654.495)	(7.767.917)	(7.880.058)	(7.990.865)	(8.100.303)	(8.208.321)
Materiais	(5.268.216)	(5.354.603)	(5.440.272)	(5.525.147)	(5.609.165)	(5.692.280)	(5.774.455)	(5.855.654)	(5.935.850)	(6.015.005)
Energia Elétrica	(30.918.023)	(31.425.005)	(31.927.781)	(32.425.893)	(32.918.974)	(33.406.758)	(33.889.028)	(34.365.569)	(34.836.218)	(35.300.761)
Serviços	(43.222.659)	(43.931.409)	(44.634.278)	(45.330.626)	(46.019.942)	(46.701.852)	(47.376.054)	(48.042.247)	(48.700.204)	(49.349.624)
Outras Despesas Operacionais	(232.849)	(236.668)	(240.454)	(244.205)	(247.919)	(251.592)	(255.225)	(258.813)	(262.358)	(265.857)
Despesas Gerais	(1.746.370)	(1.775.006)	(1.803.405)	(1.831.540)	(1.859.392)	(1.886.944)	(1.914.184)	(1.941.101)	(1.967.685)	(1.993.924)
Regulação	(149.374)	(151.824)	(154.253)	(156.659)	(159.042)	(161.398)	(163.728)	(166.031)	(168.304)	(170.549)
Outras Despesas	(300.714)	(305.645)	(310.535)	(315.380)	(320.176)	(324.920)	(329.611)	(334.246)	(338.823)	(343.342)
Participação nos Lucros e Resultado	(1.280.671)	(1.301.671)	(1.322.497)	(1.343.130)	(1.363.554)	(1.383.759)	(1.403.735)	(1.423.474)	(1.442.969)	(1.462.211)
Fundo Municipal de Saneamento Básico	(18.403.987)	(19.320.909)	(20.275.563)	(21.269.051)	(22.302.546)	(23.404.757)	(24.619.292)	(25.886.899)	(27.209.529)	(28.589.142)
Inadimplência	(3.341.297)	(3.405.599)	(3.469.778)	(3.533.781)	(3.597.566)	(3.665.399)	(3.743.307)	(3.821.401)	(3.899.657)	(3.978.041)

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

1.4.2 Despesas Tributárias

Como o faturamento anual projetado ultrapassa o limite de R\$ 78.000.000, efetuou-se a determinação dos valores devidos dentro do critério de Lucro Real, no qual são considerados os seguintes percentuais e critérios.

- ISS – 5% sobre a faturamento;
- PIS – 1,65% sobre o faturamento e COFINS – 7,60% sobre o faturamento;
- IRPJ – Base 32% sobre o lucro líquido, sendo 15% da base até R\$ 240.000/ano e mais 10% sobre o excedente
- CSLL – 9% sobre a base.

A partir das projeções realizadas ano a ano dos impostos incidentes, chegou-se a uma despesa tributária estimada em R\$ 2.040.558.323 em todo o período de planejamento.

1.5 DEMONSTRATIVO DE RESULTADO E FLUXO DE CAIXA

A partir dos dados calculados e apresentados nos itens anteriores pode-se montar o Demonstrativo de Resultado - DRE, apresentado no Quadro 29 e 30, bem como o Demonstrativo de Fluxo de Caixa – DFC, demonstrado no Quadro 31.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 29: Demonstrativo de Resultado – Anos 1 a 10.

Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demonstrativo de Resultado - DRE										
(+) Receita Bruta	267.729.589	287.439.531	303.997.302	320.006.674	336.892.023	355.214.989	374.383.619	394.426.731	415.372.900	437.255.029
YoY		7,36%	5,76%	5,27%	5,28%	5,44%	5,40%	5,35%	5,31%	5,27%
Sistema de Abastecimento de Água	160.661.732	173.211.608	183.954.671	194.341.692	205.233.069	216.644.841	228.598.249	241.111.594	254.204.275	267.899.249
Sistema de Esgotamento Sanitário	98.264.369	105.315.069	111.188.340	116.948.847	123.121.729	129.568.598	136.298.066	143.319.918	150.642.607	158.275.242
Outras Receitas	8.803.487	8.912.854	8.854.290	8.716.135	8.537.225	9.001.549	9.487.304	9.995.219	10.526.019	11.080.537
(-) PIS/COFINS	(25.205.161)	(27.033.799)	(28.562.465)	(30.036.424)	(31.589.373)	(33.307.464)	(35.104.850)	(36.984.234)	(38.948.294)	(41.000.117)
Alíquota ISS sobre serviços indiretos e multas	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Alíquota PIS/COFINS	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%
(-) Evasão de Receita	(2.677.296)	(2.874.395)	(3.039.973)	(3.200.067)	(3.368.920)	(3.552.150)	(3.743.836)	(3.944.267)	(4.153.729)	(4.372.550)
(=) Receita Líquida	239.847.132	257.531.336	272.394.864	286.770.183	301.933.729	318.355.375	335.534.933	353.498.230	372.270.877	391.882.361
YoY		7,37%	5,77%	5,28%	5,29%	5,44%	5,40%	5,35%	5,31%	5,27%
(-) OPEX	(158.962.458)	(163.253.056)	(167.438.936)	(171.622.099)	(175.857.559)	(180.167.547)	(184.520.954)	(188.915.203)	(193.348.619)	(197.820.647)
% da Receita Líquida	66,28%	63,39%	61,47%	59,85%	58,24%	56,59%	54,99%	53,44%	51,94%	50,48%
Despesa com Pessoal	(72.774.116)	(74.495.121)	(76.226.690)	(77.966.986)	(79.715.089)	(81.468.705)	(83.226.913)	(84.987.877)	(86.750.219)	(88.513.020)
Materiais de Tratamento	(5.795.591)	(5.932.649)	(6.070.548)	(6.209.142)	(6.348.357)	(6.488.012)	(6.628.032)	(6.768.272)	(6.908.621)	(7.049.008)
Materiais	(4.246.972)	(4.347.407)	(4.448.458)	(4.550.019)	(4.652.035)	(4.754.373)	(4.856.979)	(4.959.746)	(5.062.593)	(5.165.467)
Energia Elétrica	(24.924.559)	(25.513.990)	(26.107.038)	(26.703.076)	(27.301.787)	(27.902.387)	(28.504.559)	(29.107.676)	(29.711.264)	(30.315.009)
Serviços	(34.843.940)	(35.667.950)	(36.497.018)	(37.330.264)	(38.167.249)	(39.006.872)	(39.848.695)	(40.691.837)	(41.535.639)	(42.379.661)
Outras Despesas Operacionais	(187.711)	(192.151)	(196.617)	(201.106)	(205.615)	(210.138)	(214.673)	(219.215)	(223.761)	(228.308)
Despesas Gerais	(1.407.836)	(1.441.129)	(1.474.627)	(1.508.293)	(1.542.111)	(1.576.035)	(1.610.048)	(1.644.115)	(1.678.208)	(1.712.310)
Regulação	(120.418)	(123.266)	(126.131)	(129.011)	(131.903)	(134.805)	(137.714)	(140.628)	(143.544)	(146.461)
Outras Despesas	(242.421)	(248.154)	(253.922)	(259.719)	(265.542)	(271.384)	(277.241)	(283.107)	(288.977)	(294.849)
Participação nos Lucros e Resultado	(1.032.413)	(1.056.828)	(1.081.393)	(1.106.082)	(1.130.881)	(1.155.759)	(1.180.702)	(1.205.684)	(1.230.686)	(1.255.694)
Fundo Municipal de Saneamento Básico	(10.709.184)	(11.497.581)	(12.159.892)	(12.800.267)	(13.475.681)	(14.208.600)	(14.975.345)	(15.777.069)	(16.614.916)	(17.490.201)
Inadimplência	(2.677.296)	(2.736.830)	(2.796.602)	(2.858.135)	(2.921.307)	(2.990.478)	(3.060.053)	(3.129.977)	(3.200.190)	(3.270.659)
EBITDA	80.884.674	94.278.280	104.955.927	115.148.084	126.076.170	138.187.828	151.013.979	164.583.027	178.922.259	194.061.714
Margem EBITDA	33,72%	36,61%	38,53%	40,15%	41,76%	43,41%	45,01%	46,56%	48,06%	49,52%
Depreciação e Amortização	(14.641.494)	(14.987.745)	(15.336.121)	(15.686.252)	(16.037.955)	(16.390.767)	(16.744.502)	(17.098.792)	(17.453.360)	(17.808.019)
EBIT	66.243.180	79.290.536	89.619.807	99.461.832	110.038.215	121.797.061	134.269.476	147.484.235	161.468.899	176.253.695
Margem EBIT	27,62%	30,79%	32,90%	34,68%	36,44%	38,26%	40,02%	41,72%	43,37%	44,98%
Despesa Financeira	(23.279.320)	(23.829.843)	(24.383.745)	(24.940.439)	(25.499.630)	(26.060.585)	(26.623.009)	(27.186.314)	(27.750.060)	(28.313.953)
% da Receita Líquida	9,71%	9,25%	8,95%	8,70%	8,45%	8,19%	7,93%	7,69%	7,45%	7,23%
EBT	42.963.860	55.460.693	65.236.062	74.521.393	84.538.585	95.736.476	107.646.468	120.297.921	133.718.839	147.939.742
Margem EBT	17,91%	21,54%	23,95%	25,99%	28,00%	30,07%	32,08%	34,03%	35,92%	37,75%
Impostos	(14.583.712)	(18.832.636)	(22.156.261)	(25.313.274)	(28.719.119)	(32.526.402)	(36.575.799)	(40.877.293)	(45.440.405)	(50.275.512)
Imposto de Renda	(10.716.965)	(13.841.173)	(16.285.015)	(18.606.348)	(21.110.646)	(23.910.119)	(26.887.617)	(30.050.480)	(33.405.710)	(36.960.936)
Alíquota	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Alíquota Adicional	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
CSLL	(3.866.747)	(4.991.462)	(5.871.246)	(6.706.925)	(7.608.473)	(8.616.283)	(9.688.182)	(10.826.813)	(12.034.696)	(13.314.577)
Alíquota	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Base	42.963.860	55.460.693	65.236.062	74.521.393	84.538.585	95.736.476	107.646.468	120.297.921	133.718.839	147.939.742
Lucro Líquido	28.380.148	36.628.057	43.079.801	49.208.119	55.819.466	63.210.074	71.070.669	79.420.628	88.278.434	97.664.230
Margem Líquida	11,83%	14,22%	15,82%	17,16%	18,49%	19,86%	21,18%	22,47%	23,71%	24,92%

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 30: Demonstrativo de Resultado – Anos 11 a 20.

Ano Período	2033 11	2034 12	2035 13	2036 14	2037 15	2038 16	2039 17	2040 18	2041 19	2042 20
Demonstrativo de Resultado - DRE										
(+) Receita Bruta	460.099.684	483.022.722	506.889.071	531.726.271	557.563.643	585.118.931	615.482.300	647.172.475	680.238.221	714.728.558
YoY	5,22%	4,98%	4,94%	4,90%	4,86%	4,94%	5,19%	5,15%	5,11%	5,07%
Sistema de Abastecimento de Água	282.212.776	296.272.856	310.911.509	326.145.624	341.993.186	358.473.484	375.606.738	393.413.577	411.915.720	431.134.702
Sistema de Esgotamento Sanitário	166.227.462	174.509.524	183.132.420	192.106.101	201.441.164	211.817.871	224.278.545	237.358.816	251.084.496	265.481.826
Outras Receitas	11.659.446	12.240.342	12.845.142	13.474.545	14.129.293	14.827.575	15.597.017	16.400.082	17.238.006	18.112.030
(-) PIS/COFINS	(43.142.193)	(45.291.619)	(47.529.496)	(49.858.407)	(52.281.102)	(54.864.880)	(57.711.964)	(60.683.458)	(63.783.936)	(67.017.993)
Alíquota ISS sobre serviços indiretos e multas	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Alíquota PIS/COFINS	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%	9,25%
(-) Evasão de Receita	(4.600.997)	(4.830.227)	(5.068.891)	(5.317.263)	(5.575.636)	(5.851.189)	(6.154.823)	(6.471.725)	(6.802.382)	(7.147.286)
(=) Receita Líquida	412.356.494	432.900.876	454.290.685	476.550.601	499.706.905	524.402.862	551.615.513	580.017.292	609.651.903	640.563.279
YoY	5,22%	4,98%	4,94%	4,90%	4,86%	4,94%	5,19%	5,15%	5,11%	5,07%
(-) OPEX	(202.327.070)	(206.269.407)	(210.224.787)	(214.191.582)	(218.168.783)	(222.187.807)	(226.297.030)	(230.426.044)	(234.575.838)	(238.747.073)
% da Receita Líquida	49,07%	47,65%	46,28%	44,95%	43,66%	42,37%	41,02%	39,73%	38,48%	37,27%
Despesa com Pessoal	(90.273.684)	(91.753.959)	(93.221.952)	(94.676.327)	(96.116.013)	(97.540.232)	(98.948.353)	(100.339.744)	(101.713.936)	(103.070.297)
Materiais de Tratamento	(7.189.223)	(7.307.110)	(7.424.018)	(7.539.842)	(7.654.495)	(7.767.917)	(7.880.058)	(7.990.865)	(8.100.303)	(8.208.321)
Materiais	(5.268.216)	(5.354.603)	(5.440.272)	(5.525.147)	(5.609.165)	(5.692.280)	(5.774.455)	(5.855.654)	(5.935.850)	(6.015.005)
Energia Elétrica	(30.918.023)	(31.425.005)	(31.927.781)	(32.425.893)	(32.918.974)	(33.406.758)	(33.889.028)	(34.365.569)	(34.836.218)	(35.300.761)
Serviços	(43.222.659)	(43.931.409)	(44.634.278)	(45.330.626)	(46.019.942)	(46.701.852)	(47.376.054)	(48.042.247)	(48.700.204)	(49.349.624)
Outras Despesas Operacionais	(232.849)	(236.668)	(240.454)	(244.205)	(247.919)	(251.592)	(255.225)	(258.813)	(262.358)	(265.857)
Despesas Gerais	(1.746.370)	(1.775.006)	(1.803.405)	(1.831.540)	(1.859.392)	(1.886.944)	(1.914.184)	(1.941.101)	(1.967.685)	(1.993.924)
Regulação	(149.374)	(151.824)	(154.253)	(156.659)	(159.042)	(161.398)	(163.728)	(166.031)	(168.304)	(170.549)
Outras Despesas	(300.714)	(305.645)	(310.535)	(315.380)	(320.176)	(324.920)	(329.611)	(334.246)	(338.823)	(343.342)
Participação nos Lucros e Resultado	(1.280.671)	(1.301.671)	(1.322.497)	(1.343.130)	(1.363.554)	(1.383.759)	(1.403.735)	(1.423.474)	(1.442.969)	(1.462.211)
Fundo Municipal de Saneamento Básico	(18.403.987)	(19.320.909)	(20.275.563)	(21.269.051)	(22.302.546)	(23.404.757)	(24.619.292)	(25.886.899)	(27.209.529)	(28.589.142)
Inadimplência	(3.341.297)	(3.405.599)	(3.469.778)	(3.533.781)	(3.597.566)	(3.665.399)	(3.743.307)	(3.821.401)	(3.899.657)	(3.978.041)
EBITDA	210.029.424	226.631.469	244.065.897	262.359.018	281.538.122	302.215.054	325.318.484	349.591.248	375.076.066	401.816.206
Margem EBITDA	50,93%	52,35%	53,72%	55,05%	56,34%	57,63%	58,98%	60,27%	61,52%	62,73%
Depreciação e Amortização	(18.162.249)	(18.460.067)	(18.755.414)	(19.048.021)	(19.337.673)	(19.624.212)	(19.907.514)	(20.187.449)	(20.463.924)	(20.736.812)
EBIT	191.867.175	208.171.402	225.310.484	243.310.998	262.200.449	282.590.842	305.410.970	329.403.799	354.612.141	381.079.394
Margem EBIT	46,53%	48,09%	49,60%	51,06%	52,47%	53,89%	55,37%	56,79%	58,17%	59,49%
Despesa Financeira	(28.877.162)	(29.350.679)	(29.820.268)	(30.285.500)	(30.746.033)	(31.201.619)	(31.652.055)	(32.097.140)	(32.536.723)	(32.970.602)
% da Receita Líquida	7,00%	6,78%	6,56%	6,36%	6,15%	5,95%	5,74%	5,53%	5,34%	5,15%
EBT	162.990.013	178.820.723	195.490.216	213.025.498	231.454.416	251.389.223	273.758.915	297.306.659	322.075.419	348.108.793
Margem EBT	39,53%	41,31%	43,03%	44,70%	46,32%	47,94%	49,63%	51,26%	52,83%	54,34%
Impostos	(55.392.604)	(60.775.046)	(66.442.673)	(72.404.669)	(78.670.501)	(85.448.336)	(93.054.031)	(101.060.264)	(109.481.642)	(118.332.989)
Imposto de Renda	(40.723.503)	(44.681.181)	(48.848.554)	(53.232.374)	(57.839.604)	(62.823.306)	(68.415.729)	(74.302.665)	(80.494.855)	(87.003.198)
Alíquota	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Alíquota Adicional	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
CSLL	(14.669.101)	(16.093.865)	(17.594.119)	(19.172.295)	(20.830.897)	(22.625.030)	(24.638.302)	(26.757.599)	(28.986.788)	(31.329.791)
Alíquota	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
Base	162.990.013	178.820.723	195.490.216	213.025.498	231.454.416	251.389.223	273.758.915	297.306.659	322.075.419	348.108.793
Lucro Líquido	107.597.409	118.045.677	129.047.542	140.620.828	152.783.915	165.940.887	180.704.884	196.246.395	212.593.776	229.775.803
Margem Líquida	26,09%	27,27%	28,41%	29,51%	30,57%	31,64%	32,76%	33,83%	34,87%	35,87%

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 31: Fluxo de Caixa.

Ano	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fluxo de Caixa Operacional										
Lucro Líquido	28.380.148	36.628.057	43.079.801	49.208.119	55.819.466	63.210.074	71.070.669	79.420.628	88.278.434	97.664.230
(+) Juros	-23.279.320	-23.829.843	-24.383.745	-24.940.439	-25.499.630	-26.060.585	-26.623.009	-27.186.314	-27.750.060	-28.313.953
(+) Depreciação	-14.641.494	-14.987.745	-15.336.121	-15.686.252	-16.037.955	-16.390.767	-16.744.502	-17.098.792	-17.453.360	-17.808.019
(=) Fluxo de Caixa Operacional	66.300.961	75.445.645	82.799.666	89.834.811	97.357.051	105.661.426	114.438.179	123.705.734	133.481.853	143.786.202

Fluxo de Caixa dos Ativos (FCFF)										
Fluxo de Caixa Operacional	66.300.961	75.445.645	82.799.666	89.834.811	97.357.051	105.661.426	114.438.179	123.705.734	133.481.853	143.786.202
(-) CAPEX	(96.201.175)	(160.990.749)	(46.227.168)	(68.223.264)	(77.342.649)	(63.153.784)	(49.595.129)	(41.153.323)	(41.025.867)	(40.591.109)
(-) Necessidade de Capital de Giro Líquido	(6.869.010)	(901.964)	(727.665)	(696.770)	(744.431)	(819.347)	(865.419)	(913.277)	(962.859)	(1.014.353)
Fluxo de Caixa dos Ativos	-36.769.223	-86.447.068	35.844.834	20.914.776	19.269.971	41.688.295	63.977.632	81.639.134	91.493.127	102.180.740

Ano	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Período	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Fluxo de Caixa Operacional										
Lucro Líquido	107.597.409	118.045.677	129.047.542	140.620.828	152.783.915	165.940.887	180.704.884	196.246.395	212.593.776	229.775.803
(+) Juros	-28.877.162	-29.350.679	-29.820.268	-30.285.500	-30.746.033	-31.201.619	-31.652.055	-32.097.140	-32.536.723	-32.970.602
(+) Depreciação	-18.162.249	-18.460.067	-18.755.414	-19.048.021	-19.337.673	-19.624.212	-19.907.514	-20.187.449	-20.463.924	-20.736.812
(=) Fluxo de Caixa Operacional	154.636.820	165.856.423	177.623.224	189.954.349	202.867.621	216.766.719	232.264.453	248.530.984	265.594.423	283.483.216

Fluxo de Caixa dos Ativos (FCFF)										
Fluxo de Caixa Operacional	154.636.820	165.856.423	177.623.224	189.954.349	202.867.621	216.766.719	232.264.453	248.530.984	265.594.423	283.483.216
(-) CAPEX	(138.726.038)	(35.998.611)	(35.849.632)	(35.678.451)	(38.978.388)	(47.186.823)	(47.668.321)	(47.783.571)	(46.457.584)	(17.331.883)
(-) Necessidade de Capital de Giro Líquido	(1.067.590)	(1.101.971)	(1.155.242)	(1.210.175)	(1.266.839)	(1.362.836)	(1.518.548)	(1.593.393)	(1.670.977)	(1.751.330)
Fluxo de Caixa dos Ativos	14.843.192	128.755.841	140.618.350	153.065.724	162.622.394	168.217.059	183.077.584	199.154.020	217.465.862	264.400.004

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

1.6 WACC – CUSTO MÉDIO PONDERADO DE CAPITAL

O custo médio ponderado de capital representa o financiamento dos investimentos, os quais podem ser oriundos de duas fontes:

- Fonte interna: São os próprios acionistas proprietários da companhia, que retiram os recursos de seu patrimônio pessoal;
- Fonte externa: São os bancos e demais proprietários de títulos de dívida corporativa.

Como estas diferentes fontes apresenta diferentes custos à empresa, há a necessidade de calcular o custo médio ponderado destas origens, cuja fórmula utilizada é a seguinte:

$$WACC = K_e (E/D+E) + K_d (D/D+E) \cdot (1-IR)$$

Sendo que:

- K_e corresponde ao custo do capital de fonte interna;
- K_d , ao custo do capital de fonte externa;
- E é o patrimônio líquido da empresa;
- D é a dívida total;
- IR é o Imposto de Renda

Com base na metodologia apresentada e:

- Considerando os financiamentos existentes por parte da CESAMA, cujo custo real é de cerca de 4,86%;
- Considerando o custo de capital próprio estimado em 11,49% pelo método CAPM (Capital Asset Pricing Model);
- Considerando uma alavancagem de apenas 10,52% de acordo com os balanços da CESAMA;

Tem-se, portanto, um WACC estimado em 10,80%.

1.7 VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO

O valor resultante para o indicador financeiro TIR (taxa interna de retorno) na modelagem econômica para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Juiz de Fora foi de 34,88%.

Considerando que o WACC (custo médio ponderado de capital) da CESAMA está estimado em 10,80%, conclui-se que o resultado apresentado demonstra viabilidade do projeto, ou seja, os investimentos realizados resultarão em retorno financeiro positivo.

Os outros indicadores que demonstram a viabilidade do plano de investimentos, é o VPL (valor presente líquido), cujo resultado foi de R\$ 509.364.651,18, o que demonstra ser o valor aproximado a ser gerado pelo projeto ao longo dos 20 anos. Por fim, tem-se o PAYBACK descontado, que demonstra o retorno dos investimentos iniciais no prazo de até 7 anos.

Apesar do excelente resultado apresentado, cabe salientar que isto só será possível com a implantação de elevados investimentos nos anos iniciais, visando a ampliação do atendimento dos serviços de água e esgoto, bem como investimentos visando uma maior eficiência operacional no longo prazo. Estes investimentos previstos, poderão gerar um fluxo de caixa dos ativos negativo em cerca de R\$ 123.216.292 no curto prazo, o qual deve ser coberto pelas receitas tarifárias e potenciais financiamentos a serem captados pela CESAMA.

Por fim, é importante salientar que o presente estudo de viabilidade apresenta uma projeção estimativa de receitas e despesas de acordo com a situação atual da prestação dos serviços. Estes números devem ser devidamente reavaliados quando da elaboração das revisões e reajustes tarifários em parceria com o corpo técnico da agência reguladora ARIS-MG.

2 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DA DRENAGEM URBANA DE JUIZ DE FORA

A gestão e operacionalização do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas de Juiz de Fora é atualmente realizada pela própria Administração Municipal através de suas secretarias municipais e outros órgãos públicos correlatos. Conforme já abordado anteriormente, diferentemente dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta dos resíduos sólidos urbanos, em que existe uma estrutura tarifária e/ou taxas específicas para cobrir as despesas operacionais dos sistemas, não existe uma taxa específica para o sistema de drenagem para cobrir as despesas operacionais e os investimentos necessários. No geral, as despesas e investimentos deste sistema são cobertos pelo caixa único da Administração Municipal anualmente, que destina os valores conforme a Lei orçamentária anual das secretarias atuantes e/ou dos projetos e obras a serem realizados.

Os custos do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas referem-se aos projetos das obras a serem realizadas, à operação e manutenção, bem como outras necessidades previstas. Devido à complexidade e volume de obras de macrodrenagem, serão estimados os investimentos necessários para melhorias na microdrenagem. Salienta-se que futuros projetos e estimativa de custos para o sistema de macrodrenagem serão objeto de estudo da Revisão do Plano de Drenagem do município.

Para auxiliar na precificação dos projetos previstos ao sistema utilizou-se como base principalmente o planejamento de investimentos definidos pelo plano plurianual, disponibilizados pela Administração Municipal, bem como outros projetos existentes no município.

Nos Quadro 32 e 33, apresentado a seguir, tem-se a quantificação e a estimativa de custos para as necessidades do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, indicando as medidas de curto, médio e de longo prazo, no decorrer do horizonte de planejamento de 20 anos.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 32: Cronograma físico-financeiro do Sistema de Drenagem Urbana.

Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
					Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS														
Estudos e Projetos de Ampliação da Microdrenagem Urbana	1	Verba	R\$ 9.000.000,00	R\$ 9.000.000,00	3.000.000	3.000.000	3.000.000	0	0	0	0	0	0	0
Ampliação da Microdrenagem Urbana	797	km	R\$ 315.000,00	R\$ 222.651.007,80	0	0	0	14.676.505	14.482.591	14.528.254	14.566.306	14.589.137	14.600.552	14.604.358
Projeto do Cadastro da Rede de Drenagem Existente	1.424.890	m	R\$ 1,66	R\$ 2.365.317,40	118.266	124.678	131.090	137.502	143.914	150.326	156.738	163.150	169.562	175.974
Subtotal				235.234.656	3.118.268	3.124.680	3.131.092	14.814.009	14.626.507	14.678.582	14.723.046	14.752.289	14.770.117	14.780.334
PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS														
Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Projeto de Redução dos Pontos de Alagamento	1	Verba	R\$ 245.000.000,00	R\$ 245.000.000,00	12.000.000	12.000.000	17.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
Projeto de Limpeza e Manutenção Preventiva e Corretiva	1	Verba	R\$ 129.000.000,00	R\$ 129.000.000,00	9.000.000	9.000.000	9.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Projeto de Redução da Poluição dos Sistemas de Drenagem e Corpos Receptores	1	Verba	R\$ 177.617,12	R\$ 177.617,12	7.397	7.592	7.789	7.858	8.009	8.160	8.311	8.461	8.610	8.758
Projeto de Proteção, Recuperação e Ampliação de Áreas Verdes	1	Verba	R\$ 6.780.000,00	R\$ 6.780.000,00	43.333	43.333	43.333	150.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	1.625.000	0	0
Projeto de Controle de Escoamento na Fonte	1	Verba	R\$ 12.500.000,00	R\$ 12.500.000,00	2.000.000	1.500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Subtotal				393.457.617	23.050.730	22.550.925	26.551.122	18.657.858	20.133.009	20.133.160	20.133.311	20.133.461	18.508.610	18.508.758
PROGRAMA JUIZ DE FORA RESILIENTE														
Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Projeto de Redução de Áreas de Risco	1	Verba	R\$ 421.438.131,67	R\$ 421.438.131,67	25.025.000	25.025.000	25.025.000	25.025.000	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633
Projeto de Proteção a Desastres	1	Verba	R\$ 1.700.000,00	R\$ 1.700.000,00	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	75.000	75.000
Projeto de Ampliação da Rede de Monitoramento Hidrológico	1	Verba	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	750	750	750	750	750	750	750	750	0	0
Subtotal				423.144.132	25.125.750	25.125.750	25.125.750	25.125.750	20.184.383	20.184.383	20.184.383	20.184.383	20.158.633	20.158.633
PROGRAMA DE MELHORIA ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS														
Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Projeto de Capacitação de Profissionais Ligados ao Sistema de Drenagem Urbana	1	Verba	R\$ 600.000,00	R\$ 600.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00
Revisão do Plano de Drenagem Urbana de Juiz de Fora e do Manual de Drenagem Urbana	1	Verba	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	1.500.000	1.500.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal				3.600.000	1.530.000	1.530.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
PROGRAMA DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES COM REQUALIFICAÇÃO URBANA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA														
Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Realização de estudos, projetos e obras de redes de drenagem urbana	1	Verba	R\$ 1.000.000.000,00	R\$ 1.000.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00
Subtotal				1.000.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00
TOTAL				2.055.436.405	102.824.748	102.331.355	104.837.964	108.627.617	104.973.899	105.026.125	105.070.740	105.100.133	103.467.360	103.477.725

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Revisão do Plano de Saneamento Básico
Prefeitura de Juiz de Fora

Quadro 33: Cronograma físico-financeiro do Sistema de Drenagem Urbana (Continuação).

Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
					Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS														
Estudos e Projetos de Ampliação da Microdrenagem Urbana	1	Verba	R\$ 9.000.000,00	R\$ 9.000.000,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampliação da Microdrenagem Urbana	797	km	R\$ 315.000,00	R\$ 222.651.007,80	14.586.648	12.263.694	12.161.953	12.049.123	11.927.431	11.799.284	11.665.924	11.527.319	11.384.830	11.237.099
Projeto do Cadastro da Rede de Drenagem Existente	1.424.890	m	R\$ 1,66	R\$ 2.365.317,40	182.386	188.798	195.210	201.622	208.034	214.446	220.858	227.270	233.682	240.094
Subtotal				235.234.656	14.769.036	12.452.495	12.357.166	12.250.748	12.135.468	12.013.733	11.886.785	11.754.592	11.618.515	11.477.196
PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS														
Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Projeto de Redução dos Pontos de Alagamento	1	Verba	R\$ 245.000.000,00	R\$ 245.000.000,00	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
Projeto de Limpeza e Manutenção Preventiva e Corretiva	1	Verba	R\$ 129.000.000,00	R\$ 129.000.000,00	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000	6.000.000
Projeto de Redução da Poluição dos Sistemas de Drenagem e Corpos Receptores	1	Verba	R\$ 177.617,12	R\$ 177.617,12	8.905	9.051	9.196	9.340	9.482	9.653	9.895	10.139	10.384	10.630
Projeto de Proteção, Recuperação e Ampliação de Áreas Verdes	1	Verba	R\$ 6.780.000,00	R\$ 6.780.000,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Projeto de Controle de Escoamento na Fonte	1	Verba	R\$ 12.500.000,00	R\$ 12.500.000,00	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000	500.000
Subtotal				393.457.617	18.508.905	18.509.051	18.509.196	18.509.340	18.509.482	18.509.653	18.509.895	18.510.139	18.510.384	18.510.630
PROGRAMA JUIZ DE FORA RESILIENTE														
Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Projeto de Redução de Áreas de Risco	1	Verba	R\$ 421.438.131,67	R\$ 421.438.131,67	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633	20.083.633
Projeto de Proteção a Desastres	1	Verba	R\$ 1.700.000,00	R\$ 1.700.000,00	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000	75.000
Projeto de Ampliação da Rede de Monitoramento Hidrológico	1	Verba	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal				423.144.132	20.158.633	20.158.633	20.158.633	20.158.633	20.158.633	20.158.633	20.158.633	20.158.633	20.158.633	20.158.633
PROGRAMA DE MELHORIAS ORGANIZACIONAIS E GERENCIAIS														
Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Projeto de Capacitação de Profissionais Ligados ao Sistema de Drenagem Urbana	1	Verba	R\$ 600.000,00	R\$ 600.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00
Revisão do Plano de Drenagem Urbana de Juiz de Fora e do Manual de Drenagem Urbana	1	Verba	R\$ 3.000.000,00	R\$ 3.000.000,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal				3.600.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
PROGRAMA DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES COM REQUALIFICAÇÃO URBANA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA														
Descrição	Quant.	Unid.	Preço Unitário (R\$)	Total (R\$)	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Realização de estudos, projetos e obras de redes de drenagem urbana	1	Verba	R\$ 1.000.000.000,00	R\$ 1.000.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00
Subtotal				1.000.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00	50.000.000,00
TOTAL				2.055.436.405	103.466.575	101.150.180	101.054.995	100.948.720	100.833.583	100.712.019	100.585.314	100.453.364	100.317.532	100.176.459

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

A estimativa dos custos deverá ser revista em até 10 anos, quando da revisão do PSB-JF, conforme estabelece a Lei Federal nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal nº 14.026/2020.

Com base nos investimentos e despesas operacionais projetadas, foi possível estimar o custo médio anual e mensal da drenagem urbana por unidade consumidora ao longo do horizonte de planejamento, apresentado no Quadro 34. Para a estimativa de unidades consumidoras, utilizou-se os dados da projeção de economias de água e/ou esgoto.

Quadro 34: Custo médio anual e mensal por unidade consumidora/domicílio.

Ano	Custo Médio Anual por Unidade Consumidora (R\$)	Custo Médio Mensal por Consumidora (R\$)
2023	205,04	17,09
2024	199,06	16,59
2025	204,49	17,04
2026	214,08	17,84
2027	196,40	16,37
2028	192,41	16,03
2029	188,55	15,71
2030	184,79	15,40
2031	175,71	14,64
2032	172,29	14,36
2033	168,94	14,08
2034	158,56	13,21
2035	155,34	12,95
2036	152,21	12,68
2037	149,17	12,43
2038	145,77	12,15
2039	141,45	11,79
2040	137,30	11,44
2041	133,33	11,11
2042	129,52	10,79

Fonte: Elaborado por Ampla, 2022.

Observa-se que o custo verificado para cobrir as necessidades de melhoria na infraestrutura existente e para a implantação de medidas apontadas no presente PSB-JF possui as seguintes receitas já previstas pela administração municipal:

- Parcela do recurso oriundo do Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB);
- Recursos financeiros oriundos do acordo firmado entre o Governo de Minas Gerais e a mineradora Vale;
- Programa FINISA (Financiamento para Infraestrutura e Saneamento) da Caixa Econômica Federal;

Além disso, salienta-se a importância da estruturação do instrumento de cobrança específico ao sistema de drenagem urbana, ação D32 da presente revisão do PSB-JF. O município deverá desenvolver um método de cálculo que disponha de uma cobrança que permita a estruturação e a prestação eficiente do serviço de drenagem urbana ao longo do horizonte de planejamento, mas que seja justa e adequada à realidade da população juiz-forana.

Além dos financiamentos já previstos, o município também poderá dispor de parcerias público-privadas, sendo necessária a inserção deste custeio na revisão do PSB e estimado no correspondente Plano Plurianual, assim como nos respectivos orçamentos anuais fixados pelo legislativo.

ADENDO I: PROGRAMA DE CONTROLE DE INUNDAÇÕES, REQUALIFICAÇÃO URBANA E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

Enviado em 09/01/2023 à Câmara de Vereadores de Juiz de Fora, o Projeto de Lei do Executivo 4544/2023 - Processo: 9723-00/2023, prevê financiamento de grandes obras para enfrentar problemas históricos de inundações e alagamentos na cidade. O Projeto de Lei (PL) solicita a autorização para obtenção de financiamento de cerca de R\$420 milhões, que será utilizado em ações de macrodrenagem. Entretanto, vale considerar que o valor pleiteado de R\$420 milhões poderá ser acrescido ao longo do financiamento, em virtude da necessidade de ampliação das intervenções no âmbito da drenagem urbana municipal, podendo chegar ao valor máximo de R\$1.000.000.000,00, conforme prevê o Programa.

Segundo a administração municipal, as ações realizadas ao longo de 2022 possibilitaram um melhor preparo da cidade para o período chuvoso. Entretanto, sem as grandes intervenções, não será possível enfrentar estes problemas históricos. Neste sentido, o pacote de projetos busca solucionar ou mitigar os principais fatores que contribuem para a ocorrência de inundações, por meio de intervenções que consistem nas chamadas Soluções Baseadas na Natureza (SBN), de infraestruturas verdes, alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU). Para tanto, atualmente, o programa é composto por um conjunto de projetos, em diferentes estágios de desenvolvimento, para os locais em que os problemas se apresentam de forma mais acentuada, quais sejam, Bairro Industrial (BD 39), Bairro Santa Luzia (BD 59), Bairro São Pedro e Bairro Mariano Procópio/Democrata (BD 45), Bairro Linhares (BE 55) e Rua Cesário Alvim (BE 57).

Para o caso específico do Projeto de Lei nº 4544/2023, o mesmo contém 9 artigos acerca do pleito à autorização do município de Juiz de Fora a contratar operação de crédito junto ao Banco Latino-americano de Desenvolvimento, sendo sua essência:

Art. 1º Fica a Chefe do Poder Executivo autorizada a celebrar com o Banco Latino-americano de Desenvolvimento, operações de crédito até o montante de R\$420.000.000,00 (quatrocentos e vinte milhões de reais), observada a legislação vigente, em especial as disposições da Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000, destinadas ao financiamento de obras para o controle de inundações, requalificação urbana e soluções baseadas na natureza, no âmbito do município.

Art. 2º Fica o Poder Executivo autorizado a vincular, como contra garantia à garantia da União, à operação de crédito de que trata esta Lei, em caráter irrevogável e irretratável, a modo "pro solvendo", as receitas a que se referem os artigos 158 e 159, inciso I, alíneas "b", "d" e "e", complementadas pelas receitas tributárias estabelecidas no artigo 156, nos termos do § 4º do art. 167, todos da Constituição Federal, bem como outras garantias admitidas em direito.

Art. 3º Fica o Município autorizado a oferecer a vinculação em garantia da operação de crédito, por todo o tempo de sua vigência e até a liquidação total da dívida, sob a forma de Reserva de Meio de Pagamento, das Receitas de Transferências oriundas do Fundo de Participação dos Municípios - FPM, e do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre a Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, em montante necessário e suficiente para a amortização das parcelas do principal e o pagamento dos acessórios da dívida.

Com base no financiamento proposto no PL, as intervenções prioritárias em drenagem estão listadas a seguir, conforme metas próprias de execução relacionadas ao financiamento. Entretanto, cabe destacar que outras áreas do município de Juiz de Fora, com demandas na área de drenagem urbana, já estão sob mapeamento para possíveis intervenções a serem realizadas com a viabilização do recurso supracitado.

- **META 1: BAIRRO INDUSTRIAL (Bacia BE 39):** Soluções de micro e macrodrenagem através de contenções e retenções, a fim de evitar alagamentos e inundações;
- **META 2: BAIRRO SANTA LUZIA (Bacia BD 59):** Alteração na seção do canal, com acréscimo de largura e profundidade, para eliminação dos alagamentos/inundações na área;
- **META 3: BAIRRO SÃO PEDRO (Bacia BD 45):** Obras de micro e macrodrenagem na bacia do córrego São Pedro visando a eliminação dos alagamentos e/ou inundações na área do Democrata /Mariano Procópio;
- **META 4: RUA CESÁRIO ALVIM - BAIRRO CESÁRIO ALVIM (Bacia BE 57):** Realização de obras de microdrenagem na bacia de contribuição;
- **META 5: RUA PADRE CAFÉ - BAIRRO SÃO MATEUS (Bacia BD 48):** Realização de obras de microdrenagem na bacia de contribuição;
- **META 6: RUA LUIZ FÁVERO - BAIRRO LINHARES (Bacia BE 55):** Realização de obras de microdrenagem na bacia de contribuição;
- **META 7: DEMAIS REGIÕES:** Mapeamento de demais áreas no município de Juiz de Fora para realização de projetos de intervenções de drenagem na bacia de contribuição.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ABNT NBR 12.218/1994 – Projetos de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público.

ABNT NBR 13.969/1997 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação

BRASIL. Lei 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF, 2020.

CANÇADO, V.; NASCIMENTO, N.O.; CABRAL, J. R. Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v.2, n.1, p.5-21, 2005.

DEFESA CIVIL SANTA CATARINA. Gestão de Risco: o que é. Disponível em: <<https://www.defesacivil.sc.gov.br/municipios/gestao-de-risco-o-que-e/#:~:text=O%20termo%20%E2%80%9Crisco%E2%80%9D%2C%20na,sistema%20receptor%20a%20seus%20efeitos>>. Acesso em: ago. 2022.

FRIEDRICH, Daniela. O parque Linear como Instrumento de Planejamento e Gestão das Áreas de Fundo de Vale Urbanas. Porto Alegre, 2007.

JUIZ DE FORA. Lei complementar nº 29, de 25 de setembro de 2015. Disponível em: <https://www.camarajf.mg.gov.br/sal/norma.php?njt=LEICO&njn=00029&njc=>. Acesso em: 20 abr. 2022.

JUIZ DE FORA. Plano de Saneamento Básico de Juiz de Fora – MG (2014). Disponível em: https://planodesaneamento.pjf.mg.gov.br/o_plano.html. Acesso em: 20 abr. 2022.

JUIZ DE FORA. Plano de Contingência Desastres Hidrogeológicos. Juiz de Fora: 2021.

PFJ. Juiz Fora ganha novo Parque Municipal no entorno da Represa São Pedro. 2022. Disponível em: <https://www.pjf.mg.gov.br/noticias/view.php?modo=link2&idnoticia2=75496>. Acesso em: 23 ago. 2022.

SEZERINO, Pablo Heleno. Alternativas Tecnológicas de Tratamento Descentralizado de Esgotos. UFSC, 2018.

SMDU. Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais: Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana de São Paulo. São Paulo, v.1, p.170, SMDU, 2012. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf. Acesso em: 23 set. 2022.

SMDU. Manual de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais: Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana de São Paulo. São Paulo, v.3, p.130, SMDU, 2012. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v3.pdf. Acesso em: 31 out. 2022.

TASCA, Fabiane Andressa. Simulação de uma Taxa para Manutenção e Operação de Drenagem Urbana para Municípios de Pequeno Porte. Florianópolis, 2016.

TONETTI, Adriano Luiz et al. Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções. Campinas: Unicamp, 2018. 153 p.

TUCCI, C.E.M. Gerenciamento da drenagem urbana. RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v.7, n.1, p.5-27, 2002.