



PREFEITURA DE PATOS DE MINAS

LEI Nº 8.451, DE 29 DE MAIO DE 2023.

Aprova a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, incluindo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, ambos do Município de Patos de Minas, e dá outras providências.

O Povo do Município de Patos de Minas, Estado de Minas Gerais, por seus representantes, aprovou, e, eu em seu nome, sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Fica aprovado, na forma do Anexo Único desta lei, o novo Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Patos de Minas/MG, incluindo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMSB), em substituição ao Plano Municipal de Saneamento Básico destinado à execução dos serviços de abastecimento de água e ao esgotamento sanitário instituído pela Lei nº 6.058, de 8 de dezembro de 2008, e ao Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, aprovado pelo Decreto nº 3.493, de 4 de outubro de 2011.

§ 1º O PMSB de Patos de Minas aprovado por esta lei institui em um único instrumento o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), com o objetivo de atender às disposições da Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), prevista na Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), prevista na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

§ 2º O PMSB de Patos de Minas possui horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, com definição de propostas para curto prazo (1 a 4 anos), médio prazo (entre 4 e 8 anos) e longo prazo (entre 8 e 20 anos), sendo integrado pelas seguintes partes:

I – Diagnóstico do Saneamento Básico: apresenta a situação atual do saneamento básico em todo o território de Patos de Minas, abrangendo seus quatro componentes: abastecimento público de água Esgotamento Sanitário Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. Drenagem e manejo de águas pluviais;

II – Prognóstico, Objetivo e Metas: define os objetivos, metas e soluções para o saneamento básico no Município, incluindo as estratégias para alcançá-los, envolvendo análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbana e rural de Patos de Minas;

III – Programas, Projetos e Ações: define os programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas, bem como medidas de emergência e contingência para os quatro componentes do saneamento básico;



PREFEITURA DE PATOS DE MINAS

IV – Monitoramento e Avaliação: defini os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade do PMSB de Patos de Minas, em especial focando nos objetivos, metas e resultados dos programas, projetos e ações.

Art. 2º A Secretaria Municipal de Planejamento é o órgão da estrutura administrativa do Poder Executivo Municipal responsável por acompanhar a implementação do PMSB de Patos de Minas e por elaborar e coordenar os processos para o seu monitoramento, avaliação e revisão, em articulação com os demais órgãos públicos municipais que possuem atribuições relacionadas ao saneamento básico e resíduos sólidos e observadas as disposições da Lei Complementar nº 553, de 8 de maio de 2017, que dispõe sobre a reestrutura administrativa do Município de Patos de Minas.

Art. 3º O controle social dos processos de implementação, monitoramento, avaliação e revisão do PMSB de Patos de Minas será garantido, além de outros mecanismos e procedimentos que promovam os direitos de acesso à informação e participação:

I – pela atuação do Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico (COMSAB), órgão colegiado de caráter consultivo na formulação, planejamento e avaliação da Política e do Plano Municipal de Saneamento Básico, criado Lei nº 7.693, de 7 de dezembro de 2018;

II – pela atuação da Ouvidoria do Município, órgão responsável por assessorar, supervisionar e executar as atividades de atendimento, recepção, encaminhamento e resposta às questões formuladas pelo cidadão em relação à atuação dos órgãos municipais, prevista no inciso XV do art. 3º e no artigo 18, ambos da Lei Complementar nº 553, de 8 de maio de 2017.

Art. 4º O PMSB de Patos de Minas será avaliado anualmente com base nos procedimentos, ações e indicadores de monitoramento e avaliação previstos no próprio Plano, nos termos do Anexo Único desta Lei.

Parágrafo único. Os resultados da avaliação anual de que tratam este artigo serão divulgados no sítio eletrônico e demais canais de comunicação da Prefeitura Municipal, bem como apresentados e discutidos em reunião plenária do COMSAB.

Art. 5º O PMSB de Patos de Minas será revisado periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais.

Parágrafo único. As revisões do PMSB de Patos de Minas deverão ser precedidas da elaboração de diagnóstico e de prognóstico do sistema municipal de saneamento básico em seus quatro componentes.



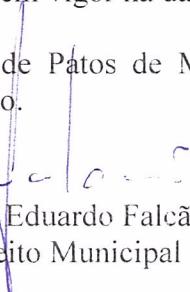
PREFEITURA DE PATOS DE MINAS

Art. 6º Nos casos dos serviços públicos de saneamento básico, prestados de forma contratada, as condições de validade da respectiva contratação devem ser estabelecidas ou reavaliadas em conformidade com os artigos 10, 10-A, 10-B, 11, 11-A e 11-B da Lei Federal nº 11.455, de 2007, com a redação definida pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, e com as proposições previstas no PMSB de Patos de Minas, as quais vinculam as partes na definição dos termos contratuais e das condições em que os serviços serão prestados.

Art. 7º Ficam revogados a Lei nº 6.058, de 8 de dezembro de 2008, a Lei nº 7.900, de 27 de dezembro de 2019, e o Decreto nº 3.493, de 4 de outubro de 2011.

Art. 8º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Prefeitura Municipal de Patos de Minas, 29 de maio de 2023, 135º ano da República e 155º ano do Município.


Luís Eduardo Falcão Ferreira
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

CARTILHA DO PMSB E PGIRS PRODUTO 8

ELABORAÇÃO DE PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO E PLANO MUNICIPAL
DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS

PATOS DE MINAS/MG

myr
PROJETOS
SUSTENTÁVEIS



MYR Projetos Sustentáveis
24/01/2023

- +55 31 3245-6141
- contato@myr.eco.br
- MYR.ECO.BR

► Belo Horizonte
Rua Centauro, 231,
6º andar
CEP 30360-310

► São Paulo
Av. Paulista, 2518,
sala 16 l rooftop
CEP 01310-300

► Canadá
Oakville,
Greater Toronto Area (GTA),
Ontario



PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS

CONTRATO nº 63/2020

Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Patos de Minas/MG

Processo Licitatório nº 263/2019 :: Concorrência 015/2019

CONTRATANTE

Prefeitura Municipal de Patos de Minas

CNPJ: 18.602.011/0001-07

Rua Doutor José Olympio de Mello, 151 – Bairro Eldorado – Patos de Minas/MG – 38700-900

CONTRATADA

Myr Projetos Estratégicos e Consultora Ltda – EPP

CNPJ: 05.945.444.0001-13

Rua Centauro, 231, 6º andar, Belo Horizonte/MG – 30360-310

Telefone: (31) 2555-0880 :: E-mail: direcao@grupomyr.com.br :: www.GRUPOMYR.com.br

CARTILHA DO PMSB E PGIRS

BELO HORIZONTE, 2023

APRESENTAÇÃO GERAL

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de forma conjunta, constituindo em um único instrumento, tem como objetivo atender aos dispositivos do Novo Marco Legal do Saneamento Básico – Lei Federal nº 14.026/2020, a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) – Lei Federal nº 11.445/2007, o Decreto Federal nº 10.936/2022 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei nº 12.305/2010. A Política e o Plano são condições essenciais para que o Município possa obter recursos do governo federal para investimentos em programas e projetos de saneamento básico, bem como planejar, desenvolver e implementar uma gestão eficiente.

O Plano de Saneamento Básico (PMSB e PMGIRS) constitui-se como pilar central da gestão dos serviços de abastecimento e tratamento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Desta forma, os trabalhos têm como objetivo o aperfeiçoamento do sistema de saneamento, indicando caminhos a serem seguidos para sua melhoria, implementação e universalização.

Neste sentido, a MYR Projetos Sustentáveis (**MYR**), é a consultoria contratada pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas para elaborar o Plano de Saneamento Básico (PMSB e PMGIRS) conforme as especificações e os produtos indicados no Termo de Referência – TDR, a saber:

- Produto 1 – Plano de Trabalho
- Produto 2 – Mobilização Social
- Produto 3 – Diagnóstico do Saneamento Básico
- Produto 4 – Prognóstico, Objetivo e Metas
- Produto 5 – Programas, Projetos e Ações
- Produto 6 – Monitoramento e Avaliação
- Produto 7 – Proposta de Anteprojeto de Lei ou de Decreto para aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico
- **Produto 8 – Plano Municipal de Saneamento Básico**

Este relatório corresponde ao Produto 8 – Plano Municipal de Saneamento Básico, que se refere a 8ª e última etapa de construção do PMSB de Patos de Minas. O presente Produto tem o objetivo de compatibilizar o diagnóstico com o prognóstico das quatro componentes dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos) e ainda, agregá-los aos programas, projetos e ações voltados para a gestão desses serviços e para o alcance dos cenários de referência.

Ressalta-se que este documento deverá ser revisado periodicamente, preferencialmente a cada 04 (quatro) anos e em prazo não superior a 10 (dez) anos, (§4º, art. 19 da Lei Federal nº 14.026/2020) de forma a orientar o Plano Plurianual do Município.

FICHA CATALOGRÁFICA

MYR Projetos Sustentáveis

Cartilha do PMSB e PGIRS – Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) – Belo Horizonte, 2023.

Nº de páginas: 108

Cliente: Prefeitura Municipal de Patos de Minas

Responsável técnico: Sergio Myssior / Thiago Metzker / Marina Guimarães / Raquel Oliveira

INFORMAÇÕES GERAIS

IDENTIFICAÇÃO DO CONTRATANTE

EMPRESA:	PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS
CNPJ:	18.602.011/0001-07
RESPONSÁVEL:	GUSTAVO AUGUSTO CAIXETA BURGO
TELEFONE:	(34) 992114278
ENDEREÇO:	RUA DOUTOR JOSÉ OLIMPIO DE MELLO, Nº 151 – B. ELDORADO – PATOS DE MINAS/MG – CEP: 38700-900
E-MAIL:	gustavo@patosdeminas.mg.gov.br

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

EMPRESA:	MYR PROJETOS ESTRATEGICOS E CONSULTORIA LTDA-EPP
CNPJ:	05.945.444/0001-13
RESPONSÁVEL:	SERGIO MYSSIOR / MARINA GUIMARÃES PAES DE BARROS
TELEFONE:	(31) 32456141 / (31) 25550880
ENDEREÇO:	RUA CENTAURO, Nº 231 / 6º ANDAR – B. SANTA LÚCIA – BELO HORIZONTE/MG – CEP: 30360-310
E-MAIL:	saneamento@grupomyr.com.br

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	17
2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL	18
2.1 SÍNTESE DA ESTRUTURA INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO E DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PATOS DE MINAS	20
3 - EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO	25
3.1 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	25
3.1.1 Introdução	25
3.1.2 Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água	25
3.2 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	32
3.2.1 Introdução	32
3.2.2 Caracterização do SES Existente	32
3.2.3 Abrangência e Cobertura dos SES	33
3.2.4 Carências do SES e População não atendida	37
3.2.5 Análise Crítica frente à Infraestrutura existente e as Demandas Futuras	38
3.2.6 Qualidade do Efluente Tratado	38
3.2.7 Características do Corpo Receptor	39
3.2.8 Identificação de Irregularidades do SES	40
3.3 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	41
3.3.1 Gestão dos Serviços	41
3.3.2 Caracterização, Composição e Geração dos Resíduos	43
3.3.3 Infraestrutura e Prestação dos Serviços – Cobertura por tipo de Resíduo	45
3.3.4 Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana	55
3.3.5 Principais Carências e Fragilidades Identificadas	55
3.4 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	56
3.4.1 Descrição do sistema no perímetro urbano	57
3.4.1 Drenagem pluvial das localidades	57
3.4.2 Análise do Sistema de Drenagem Existente	58
4 - PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS	62
4.1 ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	62
4.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL	63
3.1.1 Resultante da metodologia da Projeção Populacional da Sede Urbana	63
3.1.2 Projeção populacional total	64
4.3 OBJETIVOS E METAS	66
4.3.1 Abastecimento de Água	66
4.3.2 Esgotamento Sanitário	69

4.3.3	Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	72
4.3.4	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	74
4.4	ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL	78
4.4.1	Consórcio Público como Instrumento de Gestão de Resíduos Sólidos e de Saneamento Básico	80
4.5	DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES COM ESTIMATIVAS DE CUSTOS.....	82
4.5.1	Abastecimento de Água.....	83
4.5.2	Esgotamento Sanitário	85
4.5.3	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	87
4.5.4	Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana.....	90
4.6	HIERARQUIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	92
4.7	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	93
4.8	REGRAS PARA O ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL SEGURO DOS SISTEMAS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	94
5 -	MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	95
5.1	DEFINIÇÃO DE INDICADORES E VALORES A SEREM MONITORADOS.....	95
5.1.1	Indicadores para o serviço de abastecimento de água	97
5.1.2	Indicadores para o serviço de esgotamento sanitário	98
5.1.3	Indicadores para o serviço de manejo de resíduos sólidos	98
5.1.4	Indicadores para o serviço de drenagem	100
5.2	DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES PARA PADRÕES E NÍVEIS DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA	101
5.3	MECANISMOS PARA A DIVULGAÇÃO DO PLANO NO MUNICÍPIO.....	102
5.4	MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE	103
5.5	DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE AVALIAÇÃO ANUAL E DE REVISÃO DO PLANO ..	104
6 -	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA DE DISTRITOS E LOCALIDADES DE PATOS DE MINAS	19
FIGURA 2 – CROQUI ESQUEMÁTICO DO SES DA SEDE MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS	34
FIGURA 3 – ORGANOGRAMA SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS	42
FIGURA 4 – SÍNTESE DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS SETORES ANALISADOS.	44
FIGURA 5 – CAMINHÃO COMPACTADOR REALIZANDO A DESCARGA DA COLETA DOS RESÍDUOS SOLIDOS, NO ATERRO SANITÁRIO DE PATOS DE MINAS.	46
FIGURA 6 – TAXA DE PERIODICIDADE DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	47
FIGURA 7 – ATERRO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE PATOS DE MINAS, COM VISTA PARA OS TALUDES E TRATAMENTO DE CHORUMES.....	49
FIGURA 8 – SARJETAS SENDO CONSTRUÍDAS	59
FIGURA 9 – BOCA DE LOBO NO MUNICÍPIO	59
FIGURA 10 – MURETA PARA DIMINUIR A FORÇA DA ÁGUA.....	60
FIGURA 11 – OBRA PARA IMPEDIR O LANÇAMENTO DE ESGOTO NA REDE DE DRENAGEM ..	61
FIGURA 12 – PROBLEMA NO SISTEMA DE DRENAGEM	61
FIGURA 13 – CRESCIMENTO POPULACIONAL SEGUNDO OS TRÊS MÉTODOS DE CRESCIMENTO (ARITMÉTICO, GEOMÉTRICO E DECRESCENTE).	64

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 – CONVÊNIOS E CONTRATOS REFERENTES AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO VIGENTES	21
QUADRO 2 – RESPONSÁVEIS PELAS FUNÇÕES PÚBLICAS PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO EM PATOS DE MINAS E MODALIDADES DE EXECUÇÃO	23
QUADRO 3 – INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA FORNECIDAS PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS	27
QUADRO 4 – DADOS OPERACIONAIS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	33
QUADRO 5 – DADOS TÉCNICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES NOS DISTRITOS	35
QUADRO 6 – LOCAIS DE APOIO DA LOGÍSTICA REVERSA PARA A COLETA DOS RESÍDUOS ..	54
QUADRO 7 – DRENAGEM NAS LOCALIDADES DE PATOS DE MINAS	58
QUADRO 8 – OBJETIVOS E METAS – SAA	67
QUADRO 9 – OBJETIVOS, PROGRAMAS E INDICADORES – SAA	68
QUADRO 10 – OBJETIVOS E METAS – SES	70
QUADRO 11 – OBJETIVOS, PROGRAMAS E INDICADORES – SES	72
QUADRO 12 – OBJETIVOS PRINCIPAIS PARA A DEMANDA DE LIMPEZA URBANA E RESÍDOS SÓLIDOS – PATOS DE MINAS	73
QUADRO 13 – OBJETIVOS E METAS – DRENAGEM	75
QUADRO 14 – OBJETIVOS, PROGRAMAS E INDICADORES – DRENAGEM	76
QUADRO 15 – FONTES DE FINANCIAMENTO MUNICIPAL	79
QUADRO 16 – DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A REALIZAÇÃO DO CONSORCIAMENTO	81
QUADRO 17 – ORIENTAÇÃO PARA CRIAÇÃO E FUNCIONAMENTO DE CONSORCIO	81
QUADRO 18 – PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	84
QUADRO 19 – PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	86
QUADRO 20 – PROGRAMAS E AÇÕES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	89
QUADRO 21 – PROGRAMAS E AÇÕES DE DRENAGEM URBANA	91
QUADRO 22 – INDICADORES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	97
QUADRO 23 – INDICADORES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	98
QUADRO 24 – INDICADORES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	99
QUADRO 25 – ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO SANITÁRIO – IQR	100
QUADRO 26 – IEPS – ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS	101
QUADRO 27 – ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO PARA O IEPS	102

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – CONTROLE DE PESAGEM DOS RSU EM PATOS DE MINAS	44
TABELA 2 – PROJEÇÃO POPULACIONAL MUNICÍPIO PATO DE MINAS, CONFORME O MÉTODO GEOMÉTRICO	65
TABELA 3 – ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL URBANO, CONFORME O MÉTODO GEOMÉTRICO	65
TABELA 4 – ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL RURAL, CONFORME O MÉTODO GEOMÉTRICO	66
TABELA 5 – INDICADORES COM AS RESPECTIVAS PORCENTAGENS	95
TABELA 6 – METAS PARA OS INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	97
TABELA 7 – METAS PARA OS INDICADORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	98
TABELA 8 – METAS PARA OS INDICADORES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	99
TABELA 9 – METAS PARA OS INDICADORES DE DRENAGEM	100

LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANA – Agência Nacional de Águas
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APP – Área de Preservação Permanente
ARSAE-MG – Agência Reguladora De Serviços De Abastecimento De Água E De Esgotamento Sanitário Do Estado De Minas Gerais
CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
CEP – Comitê Executivo do Plano
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CIMA – Conselho Deliberativo do Conselho Integrado do Meio Ambiente Alto Paranaíba
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEMA – Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente
CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco
COMSAB – Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico do município de Patos de Minas
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM – Conselho de Política Ambiental
COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EAB – Elevatória de Água Bruta
ETA – Estação de Tratamento
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente
FJP – Fundação João Pinheiro
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde
GTP – Grupo de Trabalho de Acompanhamento do Plano
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM – Instituto Brasileiro de Museus
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal



- IGAM – Instituto Mineiro das Águas
IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IQA – Índice de Qualidade das Águas
LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias
MG – Minas Gerais
OD – Oxigênio Dissolvido
ONG – Organização Não Governamental
ONU – Organização das Nações Unidas
PD – Plano Diretor
PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana
PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRCC – Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB – Produto Interno Bruto
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCC – Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico
RCC – Resíduos da Construção Civil
RCCV – Resíduos da Construção Civil e Volumosos
RCD – Resíduos de Construção e Demolição
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada
RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares
RSI – Resíduo Sólido Industrial
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
RV – Resíduos Volumosos
SAE – Serviço de Atendimento Especializado
SAMU – Unidade de Atendimento Móvel de Urgência
SEDRU – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana
SEMOP – Secretaria de Obras Públicas
SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial



SEPLAN – Secretaria Municipal de Planejamento
SES – Serviço de Esgotamento Sanitário
SIG – Sistema de Informação Geográfica
SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA – Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente
SMP – Secretaria Municipal de Planejamento
SMS – Secretaria Municipal de Saúde
SNIS – Sistema Nacional de Informação Sobre o Saneamento
SUS – Sistema Único de Saúde
TCEMG – Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais
TDR – Termo de Referência
TP – Tratamento Preliminar
UNIPAM – Centro Universitário de Patos de Minas
UPA – Unidade de Pronto Atendimento
UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos
USP – Universidade de São Paulo
UTC – Unidade de Triagem e Compostagem



EQUIPE TÉCNICA

NOME	COMPONENTE	FORMAÇÃO
Sergio Myssior	Coordenação Geral	Arquiteto, Esp.
Marina Guimarães Paes de Barros	Coordenação Executiva e Mobilização Social	Cientista Social, M.Sc.
Thiago Igor Ferreira Metzker	Profissional de Nível Superior	Biólogo, Dr.
Raquel de Oliveira Silva	Profissional de Nível Superior	Geógrafa, Esp.
Ana Paula de São José	Profissional de Nível Superior	Eng. Sanitarista e Ambiental, Esp.
Marcelo Alencar Pereira	Profissional de Nível Superior	Arquiteto
João Paulo Porto Melasipo	Profissional de Nível Superior e Mobilização Social	Geógrafo, Esp.
Vivian Barros Martins	Profissional de Nível Superior	Advogada, M. Sc.
Nelly Eugênia Dutra	Profissional de Nível Superior	Eng. Civil
Helaine Delboni	Profissional de Nível Superior	Eng. Civil
Isabela de Matos	Gestão / Financeiro	Administradora, Esp.
Raquel Queiroga	Apoio Técnico	Cientista Social
Bernardo T. A. e Souza	Apoio Técnico	Eng. Ambiental, Est.

FOLHA DE APROVAÇÃO

R02	24/01/2023	Cartilha do PMSB e PGIRS	
R01	20/01/2023	Cartilha do PMSB e PGIRS	
R00	12/12/2022	Cartilha do PMSB e PGIRS	
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. de Aprovação
ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
PRODUTO 5			
Elaborado por: Equipe técnica MYR Projetos Sustentáveis		Supervisionado por: Sergio Myssior e Marina Guimarães	
Aprovado por:		Revisão	Finalidade
		00	3
Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação			
 <p>R. Centauro, 231 · 6º andar :: Belo Horizonte :: 31 3245-6141 :: www.myr.eco.br</p>			

1 - INTRODUÇÃO

Com o intuito de universalizar o acesso e efetiva prestação dos serviços de saneamento básico, que abrange o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, foi instituída a Lei Federal nº 11.445/2007 que traz o conceito de Plano de Saneamento Básico.

A Lei do Saneamento Básico foi alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020 e aponta que a universalização dos serviços de saneamento deverá ser viabilizada até dezembro de 2033 (com possível dilação até 2040). Já o Objetivo 6 de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) visa assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos até o ano de 2030.

O Plano de Saneamento Básico pode abranger o território nacional, estadual, regional e municipal. O seu conteúdo abrange: o diagnóstico de como os serviços de saneamento estão sendo prestados à população, usando para essa análise indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos; a indicação de objetivos e metas para o alcance da universalização do acesso no horizonte do Plano e respectiva proposição de programas, projetos e ações; o estabelecimento de índices mínimos para aferir o desempenho dos prestadores de serviços; e a definição dos mecanismos para acompanhamento, avaliação dos resultados alcançados e revisão do Plano (FUNASA, 2018).

O presente Plano tem por finalidade apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município de Patos de Minas e definir o planejamento para o setor, prevendo-se o horizonte de 20 (vinte) anos, com metas de curto, médio e longo prazos. Este documento visa proteger e argumentar linhas de ações estruturantes e operacionais, com base na análise e consideração das demandas e/ou necessidades de melhoria dos serviços de saneamento prestados no município.

Diante disso, este PMSB busca a consolidação dos instrumentos de planejamento e gestão, visando à universalização do acesso aos serviços do sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e drenagem urbana, garantindo à promoção da melhoria da qualidade de vida da população e das condições ambientais.

Por fim, importante ressaltar que em todas as fases da elaboração do PMSB de Patos de Minas buscou-se garantir a efetiva participação e envolvimento social, a qual deverá ter continuidade inclusive durante a aprovação, execução, avaliação e revisão a cada quatro anos do PMSB.

2 - CARACTERIZAÇÃO GERAL

O Município de Patos de Minas está localizado na mesorregião Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba do estado de Minas Gerais, sendo considerado polo econômico regional. Vários fatores contribuem para o sucesso econômico e social do município. Um dos fatores é a localização estratégica, que liga a cidade a grandes centros urbanos, como São Paulo e Belo Horizonte, facilitando o intercâmbio comercial, o desenvolvimento ordenado e a qualidade de vida da população (CMPT, 2020).

Conforme informações do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, Patos de Minas é atravessada por quatro rodovias federais e uma estadual, a saber:

- BR-365: Liga o município a região do norte de minas e ao nordeste brasileiro;
- BR-146: Nasce próximo à comunidade patense de Santana de Patos e segue pela região do sul de minas até o estado de São Paulo;
- BR-352: possui uma parte coincidente à BR-354 até a região de Carmo do Paranaíba, passando pelos municípios de Tiros e Abaeté até chegar na Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH;
- BR-354: como mencionado, uma parte é coincidente à BR-352 até a região de Carmo do Paranaíba, onde segue sozinha a partir do município de Luz, encontrando com a BR-262, que dá acesso a Belo Horizonte;
- MG-354: é muito utilizada para acessar o município de Presidente Olegário e como parte do caminho até Brasília.

Segundo IBGE (2016), a extensão territorial do município comprehende área total de 3.189,771 km². O perímetro urbano da cidade de Patos de Minas, segundo Lei Complementar nº 437 de 16 de dezembro de 2013, ocupa área de 83,85 km², enquanto o perímetro da área urbana (distrito sede somado aos demais distritos) é de 89,06 km².

O município de Patos possui sete distritos urbanos distribuídos ao longo do território, que são: Sede, Santana de Patos, Chumbo, Bom Sucesso de Patos, Major Porto, Pindaíbas, Pilar e Alagoas. Por meio da Figura 1 pode-se observar a localização geográfica do município e a distribuição da ocupação no mesmo, aspecto importante para a avaliação estratégica do saneamento.

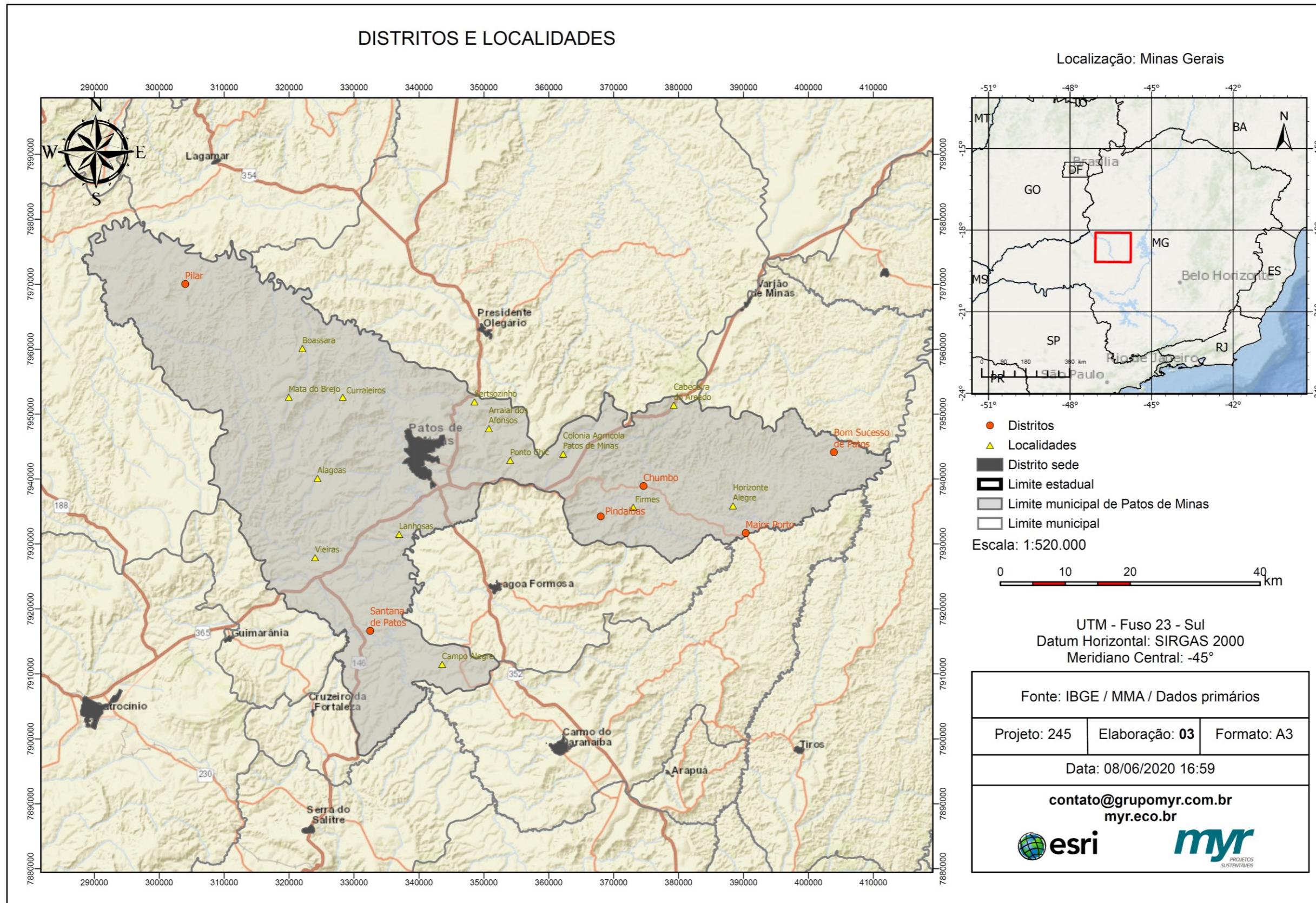


FIGURA 1 – MAPA DE DISTRITOS E LOCALIDADES DE PATOS DE MINAS

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2020.

2.1 SÍNTESE DA ESTRUTURA INSTITUCIONAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DO SANEAMENTO E DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM PATOS DE MINAS

Para identificação dos arranjos institucionais adotados, é necessário o levantamento dos convênios e contratos vigentes em relação aos serviços de saneamento básico e resíduos sólidos, os quais se encontram apresentados no Quadro 1, a seguir, que está dividido em 7 colunas.

A primeira coluna indica o componente do saneamento básico relacionado ao ato normativo. A segunda indica a natureza do contrato, isto é, prestação de serviços, delegação de serviços mediante concessão ou instrumentos de gestão associada. A terceira coluna menciona o número do contrato, seu ano de celebração e os dados do processo de contratação. Já a quarta transcreve o objeto, a quinta o nome da contratada ou convenente, a sexta indica os eventuais termos aditivos e a sétima a vigência, com a indicação das datas e início e fim.

A primeira e a sétima colunas definem a ordem de entrada dos contratos no Quadro 1. Logo, em primeiro lugar, a ordem está estabelecida a partir das seguintes categorias: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais. Em cada uma dessas categorias, a ordem de entrada é definida pela sétima coluna considerando-se a data de início da vigência do contrato de forma decrescente, ou seja, do mais recente para o mais antigo.

No Quadro 2 apresenta-se a síntese da estrutura institucional existente em Patos de Minas para a gestão integrada do saneamento básico e dos resíduos sólidos.

Para tanto, são indicados os órgãos ou instituições responsáveis pela execução das funções públicas envolvidas, ou seja, planejamento, prestação, regulação e fiscalização e controle social, bem como, no caso da prestação, regulação e fiscalização, a modalidade de arranjo institucional para a sua realização.

O modelo de gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde proveniente das unidades de saúde públicas municipais, embora a rigor não integre os serviços públicos de saneamento básico, foi incluído no Quadro 2, para fins de síntese geral.

QUADRO 1 – CONVÊNIOS E CONTRATOS REFERENTES AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO VIGENTES

Componente	Natureza jurídica	Nº e Dados do Processo	Objeto	Convenente ou Contratada	Aditivos	Vigência
Abastecimento de água e esgotamento sanitário	Convênio de Cooperação	s/nº	Estabelecer uma colaboração federativa na organização, regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. No intuito de viabilizar a execução do objeto deste convênio, o Município delega ao Estado, pelo prazo de duração deste Instrumento, organização, regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, nos moldes do art. 8º da Lei Federal nº 11.445/2007.	Estado de Minas Gerais		<ul style="list-style-type: none"> - Início: 27/11/2008 - Término: 27/11/2038 - Prazo: 30 anos
Abastecimento de água e esgotamento sanitário	Contrato de Programa	972740/2008	Prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário na sede municipal e nas localidades de Areado, Bom Sucesso, Major Porto, Pilar, Pindaíbas e Santana de Patos e a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água das localidades de Alagoas, Arraial dos Afonsos, Baixadinha dos Gonçalves, Boassara, Horizonte Alegre, Lanhosos, Santa Maria e Sertãozinho, conforme autorizado pela Lei Municipal 6.049/2008.	COPASA, com a interveniência da SEDRU – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana	1º - 07/10/2019 -Substitui o Anexo III - Metas de Atendimento/Cronograma Físico e inclui conteúdos à Cláusula 5ª – Obrigações e Direitos das CO/PASA	<ul style="list-style-type: none"> - Início: 22/12/2008 - Término: 22/12/2038 - Prazo: 30 anos
Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Prestação de serviços	117/2017 Pregão Presencial 23/2017 Processo 234/2017	Prestação de serviços de limpeza de vias e logradouros públicos (varrição, equipe multius, roçada e diversos)	LIMPEBRÁS – Engenharia Ambiental Ltda.		<ul style="list-style-type: none"> - Início: 04/07/2017 - Término máximo: 04/07/2022 - Prazo: 12 meses prorrogáveis por iguais períodos até o máximo de 60 meses

Componente	Natureza jurídica	Nº e Dados do Processo	Objeto	Convenente ou Contratada	Aditivos	Vigência
Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Prestação de serviços	115/2017 Pregão Eletrônico 30/2017 Processo 297/2017	Prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sépticos de serviços de saúde dos estabelecimentos públicos e de algumas instituições filantrópicas em Patos de Minas.	SERVIOESTE Minas Gerais Ltda.		<ul style="list-style-type: none"> - Início: 30/06/2017 - Término máximo: 30/06/2022 - Prazo: 12 meses prorrogáveis por iguais períodos até o máximo de 60 meses
Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Contrato de Prestação de serviços	218/2016 Concorrência 14/2016 Processo de Licitação 205/2016	Prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de lixo domiciliar e comercial, operação e monitoramento do aterro sanitário municipal, desenvolvimento e implementação de programa de educação ambiental.	CONSERBRÁS Multi Serviços Ltda	<ul style="list-style-type: none"> 1º - 01/07/2017 – inclui obrigação à contratada; 2º - 17/07/2017 - substitui fiscal; 3º - 20/10/2017 – Prorroga vigência até 18/10/2018; - 4º - 18/07/2018 – Prorroga vigência até 17/10/2021 e autoriza reajuste a partir de 19/10/2018 - 5º - 18/08/2018 – reequilíbrio econômico-financeiro; - 6º - 16/11/2018 – reajuste. 	<ul style="list-style-type: none"> - Início: 20/10/2016 - Término máximo: 20/10/2021 - Prazo: 12 meses, prorrogáveis, por iguais períodos, até o máximo de 60 meses

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

QUADRO 2 – RESPONSÁVEIS PELAS FUNÇÕES PÚBLICAS PARA A GESTÃO INTEGRADA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO EM PATOS DE MINAS E MODALIDADES DE EXECUÇÃO

Funções Públicas	Abastecimento de Água		Esgotamento Sanitário		Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos		Drenagem e Manejo das Águas Pluviais
PLANEJAMENTO	SMP		SMP		SMP		SMP
PRESTAÇÃO	Gestão Associada - COPASA:	Sede, Areado, Santana de Patos, Pindaíbas, Bom Sucesso de Patos, Major Porto, Pilar, Baixadinha dos Gonçalves e Alagoas	Gestão Associada - COPASA:	Sede, Areado, Santana de Patos, Pindaíbas, Bom Sucesso de Patos, Major Porto e Pilar	Resíduos sólidos domiciliares e comerciais	Direta - SMOP, via contrato CONSERBRÁS	Direta - SMOP
	Gestão associada – COPASA:	Povoados Horizonte Alegre, Sertãozinho, Baixadinha dos Gonçalves, Boassara, Santa Maria, Lanhosos, Arraial dos Afonsos	Solução Individual:	Povoados Horizonte Alegre, Sertãozinho, Baixadinha dos Gonçalves, Boassara, Santa Maria, Alagoas, Lanhosos, Arraial dos Afonsos	Resíduos de limpeza urbana	Direta - SMOP, parcialmente via contrato LIMPEBRAS	
REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	ARSAE:	Sede, Distritos de Areado, Santana de Patos, Pindaíbas, Bom Sucesso de Patos, Major Porto e Pilar	ARSAE:	Sede, Distritos de Areado, Santana de Patos, Pindaíbas, Bom Sucesso de Patos, Major Porto.	SMOP		SMOP
	ARSAE:	Povoados Horizonte Alegre, Sertãozinho, Boassara, Santa Maria, Lanhosos, Arraial dos Afonsos	SMOP:	Distrito de Pilar e Povoados Horizonte Alegre, Sertãozinho, Baixadinha dos Gonçalves, Boassara,			

Funções Públicas	Abastecimento de Água		Esgotamento Sanitário		Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais
				Santa Maria, Alagoas, Lanhosos, Arraial dos Afonsos		
CONTROLE SOCIAL	COMSAB e Ouvidoria do Município		COMSAB e Ouvidoria do Município		COMSAB e Ouvidoria do Município	COMSAB e Ouvidoria do Município

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

Legenda:

SMP: Secretaria Municipal de Planejamento

SMOP: Secretaria Municipal de Obras Públicas

SMS: Secretaria Municipal de Saúde

ARSAE: Agência Reguladora De Serviços De Abastecimento De Água E De Esgotamento Sanitário Do Estado De Minas Gerais

COMSAB: Conselho Municipal de Controle Social de Saneamento Básico

3 - EIXOS DO SANEAMENTO BÁSICO

Em Patos de Minas atualmente não possui uma política para a área de Saneamento, mas sim, um Plano Diretor, que trata de diversos aspectos do município, entre eles o saneamento básico.

Desta forma, o diagnóstico será construído a partir do Plano Diretor (2018), visitas técnicas no território do município e dados secundários disponíveis. Os quatro eixos ligados ao saneamento: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas serão discorridos a seguir.

3.1 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

3.1.1 Introdução

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, iniciou a operação do sistema de água na sede urbana do município de Patos de Minas em janeiro de 1973, e tem a concessão atual do sistema de abastecimento da água tratada e do sistema de esgotamento sanitário. Essa concessão foi assinada em 22 de dezembro de 2008 com vigência de 30 anos, com base na Lei Municipal nº 6.049 de 18 de novembro de 2008, autorizando a permissão.

A captação de água para tratamento é realizada no rio Paranaíba, no bairro Cidade Nova, na rua Aleixo Pereira. O monitoramento das vazões do rio é realizado desde 1975, sendo que os dados de medição apresentam uma vazão média de 42 m³/s. Atualmente a captação, realizada pela COPASA, é com uma vazão média de 430 L/s, esta vazão, considerando-se um tempo médio de funcionamento da ETA – Estação de Tratamento de Água de 18 h/dia, o que representa 8,33% da menor vazão aferida do rio Paranaíba em quase 40 anos. Estas medições subsidiam a ANA na definição de volumes outorgados para captação das águas.

3.1.2 Descrição dos Sistemas de Abastecimento de Água

A localização da Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, na sede do município de Patos de Minas, é a rua Dona Luiza, nº 1.325 – Bairro Cristo Redentor em Patos de Minas, estando a Estação de Tratamento de Água (ETA), com as unidades de tratamento, operando neste endereço. As unidades operacionais, são:

- Captação – Rio Paranaíba;
- Poço de sucção – recebendo a vazão captada do rio Paranaíba, para o recalque;

- Recalque da Água Bruta – Estação Elevatória de Água Bruta - EAB 01 Rio Paranaíba e EAB 02 Rio Paranaíba (Poço Sucção);
- ETA - Unidades de tratamento ETA 01 e ETA 02;
- Casa de Química;
- Laboratórios (Local e distrital);
- Estações Elevatórias de Água Tratada - Unidades de bombeamento para a distribuição de água tratada.

A coleta para análise da qualidade da água a ser distribuída, acontece:

- Na saída dos filtros da ETA 1 e da ETA 2;
- Na saída do tratamento.

Segundo a COPASA, a coleta para análise da qualidade da água distribuída à população é realizada diariamente, em pontos diversos da cidade, obedecendo aos requisitos do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 - Portaria GM/MS nº 888/2021.

3.1.2.1 Sede

A sede urbana de Patos de Minas é coberta por rede de abastecimento de água em sua totalidade, sendo a concessão do sistema de abastecimento e distribuição de água detida pela COPASA.

A água após a captação, é tratada e encaminhada para os reservatórios, posicionados em altitudes elevadas, dentro das bacias de contribuição, onde toda esta água é armazenada, para atender a demanda crescente da população da sede urbana de Patos de Minas.

O sistema de abastecimento de água tratada, conforme dados técnicos coletados em dezembro de 2020 junto a COPASA, na sede urbana do município atualmente conta com 49 reservatórios de água tratada, 2 sistemas de unidades de tratamento da água bruta, ETA 01 e ETA 02. As duas ETAs são em concreto armado, atuando paralelamente, no mesmo local. O sistema ainda conta com 26 estações elevatórias, para recalque da água por indução mecânica, adutoras, e redes de distribuição da água tratada, com extensão total de 850.022 metros, percorrendo 100% da área urbana, contando com 58.736 ligações prediais, e 76.191 economias (COPASA, 2020), atendendo em torno de 95,70% (ARSAE, 2020) da população, sendo todas as ligações 100% hidrometradas.

O Quadro 3 contém informações do sistema de abastecimento de água, efetuado pela concessionária COPASA, na sede urbana, conforme dados divulgados em dezembro de 2020 pela Agência Reguladora – ARSAE.

QUADRO 3 – INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA FORNECIDAS PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS

População atendida (hab.)	130.104	Capacidade nominal de tratamento (L/s)	488
Índice de atendimento¹ (%)	95,7	Vazão média de tratamento (L/s)	488
Idade média do parque de hidrômetros (anos)	4,5	Tempo médio de funcionamento da ETA (horas/dia)	18
Índice de hidrometração (%)	100	Índice de perdas na distribuição (%)	20,6%

¹Porcentagem de domicílios que estão conectados ao sistema público de abastecimento de água

Fonte: Adaptado de ARSAE- MG, 2020; COPASA, 2023.

Embora os números de economias e ligações sejam crescentes, o volume de água distribuído se faz ao inverso, devido ao constante combate a perdas que a COPASA tem desenvolvido nos últimos anos. Os projetos de ampliação do sistema de abastecimento, assim como o cronograma de execução, estão disponíveis e podem ser consultados pelo Poder Concedente na COPASA.

Segundo a COPASA (2023), a produção de água é suficiente para acompanhar o crescimento da sede municipal e ampliações do sistema são projetadas para atendimento a demandas futuras. Manutenções fazem parte da rotina operacional.

3.1.2.2 Distrito de Alagoas

De acordo com a COPASA (janeiro de 2021), o Distrito de Alagoas possui população urbana estimada em 500 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. As operações de captação, tratamento, reserva e distribuição, são efetuadas pela concessionária COPASA, sendo o sistema composto por elevatória de água bruta, elevatória de água tratada, ETA, reservatório e rede de distribuição.

3.1.2.3 Distrito de Areado (Chumbo)

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Distrito de Areado, possui população urbana estimada de 460 habitantes em regime contínuo, com índice de atendimento de 100% da população.

As operações de captação, tratamento, reserva e distribuição, são efetuadas pela concessionária COPASA, sendo o sistema composto por elevatória de água bruta, elevatória de água tratada, ETA, reservatório e rede de distribuição.

3.1.2.4 Distrito de Bom Sucesso de Patos

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Distrito de Bom Sucesso de Patos possui população urbana estimada em 792 habitantes, com índice de atendimento de 100% da população. As operações de captação, tratamento, reserva e distribuição são efetuadas pela concessionária COPASA, em regime contínuo.

3.1.2.5 Distrito de Major Porto

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Distrito de Major Porto conta com um sistema público de abastecimento de água operado pela concessionária desde fevereiro de 1990, em regime contínuo. A população urbana estimada é de 627 habitantes, com índice de atendimento de 100%. As operações de captação, tratamento, reserva e distribuição, são efetuadas pela concessionária COPASA.

3.1.2.6 Distrito de Pilar

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Distrito de Pilar possui população urbana estimada de 541 habitantes, com índice de atendimento de 100% da população. As operações de captação, tratamento, reserva e distribuição, são efetuadas pela concessionária COPASA, em regime contínuo.

3.1.2.7 Distrito de Pindaíbas

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Distrito de Pindaíbas possui população urbana estimada em 598 habitantes, com índice de atendimento de 100% da população. As operações de captação, tratamento, reserva e distribuição, são efetuadas pela concessionária COPASA, desde 2000, em regime contínuo.

3.1.2.8 Distrito de Santana de Patos

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Distrito de Santana de Patos possui população estimada em 776 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. O Distrito conta com um sistema público operado pela concessionária, desde 27 de setembro de 1998. As operações de captação, tratamento, reserva e distribuição, são efetuadas pela COPASA, em regime contínuo.



3.1.2.9 Povoado de Arraial dos Afonsos

O Povoado de Arraial dos Afonsos, possui população estimada em 182 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. O povoado conta com um sistema público operado pela COPASA.

3.1.2.10 Povoado de Baixadinho dos Gonçalves

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Povoado de Baixadinho dos Gonçalves possui população estimada em 473 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. O povoado conta com um sistema público operado pela concessionária COPASA.

3.1.2.11 Povoado de Boassara

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Povoado de Boassara possui população estimada em 253 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. O povoado conta com um sistema público operado pela concessionária COPASA.

3.1.2.12 Povoado de Horizonte Alegre

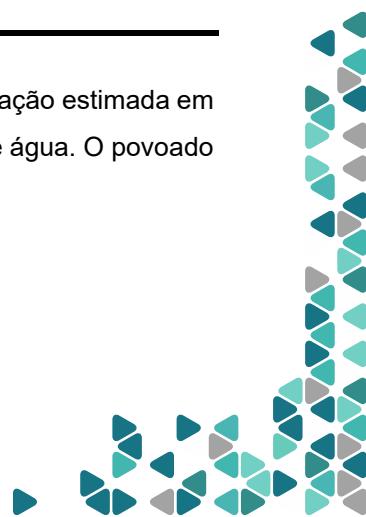
Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Povoado de Horizonte Alegre possui população estimada em 80 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. O povoado conta com um sistema público operado pela concessionária COPASA.

3.1.2.13 Povoado de Lanhosos

O Povoado de Lanhosos, possui população estimada em 118 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. O povoado conta com um sistema operado pela COPASA.

3.1.2.14 Povoado de Santa Maria

Segundo a COPASA (janeiro de 2021), o Povoado de Horizonte Alegre possui população estimada em 80 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água. O povoado conta com um sistema público operado pela concessionária COPASA.



3.1.2.15 Povoado Cachoeira do Areado

Povoado de Cachoeira do Areado possui população estimada em 45 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água, porém, não há tratamento. O povoado conta com um sistema público operado pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas.

3.1.2.16 Povoado Campo Alegre

O Povoado de Campo Alegre, possui população estimada em 50 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água, porém, não há tratamento. O povoado conta com um sistema público operado pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas.

3.1.2.17 Povoado Curraleiros

Povoado de Curraleiros, possui população estimada em 63 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água, porém, não há tratamento. O povoado conta com um sistema público operado pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas.

3.1.2.18 Povoado de Firmes

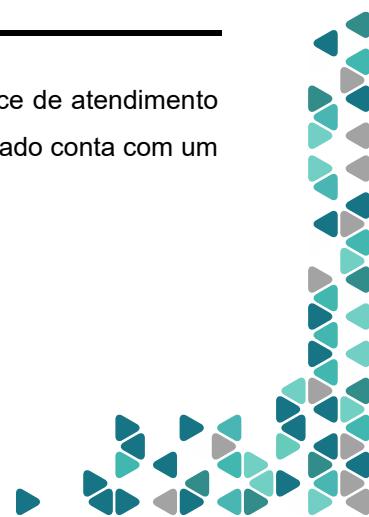
O Povoado de Firmes, possui população estimada em 37 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água, porém, não há tratamento. O povoado conta com um sistema público operado pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas.

3.1.2.19 Povoado Leal

O Povoado Leal, possui população estimada em 85 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água, porém, não há tratamento. O povoado conta com um sistema público operado pelos moradores locais.

3.1.2.20 Povoado Mata do Brejo

O Povoado Mata do Brejo, possui população estimada em 15 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água, porém, não há tratamento. O povoado conta com um sistema público operado pela Prefeitura Municipal de Patos de Minas.



3.1.2.21 Povoado de Vieiras

O Povoado de Vieiras, possui população estimada em 37 habitantes, com índice de atendimento de 100% em relação ao abastecimento de água, porém, não há tratamento. O povoado conta com um sistema público operado pela empresa Riber Sementes.

3.1.2.22 Povoado de Sertãozinho

De acordo com informações da COPASA MG (2023), o Povoado de Sertãozinho possui população estimada de 180 habitantes, índice de atendimento do sistema de abastecimento de água de 100% e conta com a operação da COPASA.

3.1.2.23 Áreas rurais

Atualmente no município de Patos de Minas, existem os cadastramentos de dois assentamentos rurais, sendo o São Luiz de Cima e Dois de Novembro.

- ASSENTAMENTO RURAL – SÃO LUIZ DE CIMA

Este assentamento rural, capta a água bruta superficialmente do córrego Curraleiro, para a reservação e abastecimento desta comunidade rural. A responsabilidade pelo sistema, é dos moradores locais, que fazem a manutenção e operação. Não ocorrem registros de tratamento na água bruta, sendo as principais deficiências do sistema, a inexistência de tratamento da água, a falta de padronização e a falta de medição da água distribuída. O volume coletado de água bruta, não possui outorga para a captação, deferida pelo IGAM. Não existe o cadastro e o projeto das redes de distribuição.

- ASSENTAMENTO RURAL – DOIS DE NOVEMBRO

Este assentamento rural, capta a água bruta superficialmente do córrego Curraleiro, para a reservação e abastecimento desta comunidade rural, com aproximadamente 53 famílias residentes. A responsabilidade pelo sistema, é dos moradores locais, que fazem a manutenção e operação. Não ocorrem registros de tratamento na água bruta, sendo as principais deficiências do sistema, a inexistência de tratamento da água, a falta de padronização e a falta de medição da água distribuída. O volume coletado de água bruta, não possui outorga para a captação, deferida pelo IGAM. Não existe o cadastro e o projeto das redes de distribuição.



3.2 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.2.1 Introdução

A implantação da infraestrutura de esgotamento sanitário na cidade teve início em 1947, obedecendo a um plano previamente elaborado, porém não se tem informações desse projeto. Foram feitos estudos parciais de alguns setores isolados, mas a execução ocorreu precariamente e com o sistema executado de forma aleatória, sem diretriz específica, não atendendo às Normas Técnicas. A partir de 1990, a Prefeitura passou a exigir dos loteamentos aprovados e ocupações de novas áreas, o projeto do sistema de esgotos sanitários, bem como a implantação deles dentro de determinações das Normas Técnicas pré-estabelecidas.

Até o mês de dezembro de 2008, a manutenção e operação do Sistema de Esgotos Sanitários ficavam a cargo da Prefeitura através da Secretaria de Serviços Públicos, sendo subsidiados 100% dos custos deste serviço, já que não existia taxa ou tarifa repassada a população. A partir desta data, através de um Contrato de Programa entre o município e a concessionária COPASA, a concessão para administração do sistema passou a ser de responsabilidade desta última.

Segundo a COPASA, em dezembro de 2022, o índice de cobertura da rede de esgoto, medido pela relação entre imóveis com disponibilidade de rede coletora em relação ao total de imóveis da região de concessão, é de 99,8%. Já o índice tratamento de esgoto é de 98% na sede e 95,9% na área de concessão de esgoto da COPASA. Os índices citados foram calculados de acordo com a Resolução ANA Nº 106, de 4 de novembro de 2021.

3.2.2 Caracterização do SES Existente

Devido às condições topográficas locais, e a acompanhando o crescimento dos zoneamentos urbanos no plano diretor, foi possível a unificação dos esgotos em um único ponto, havendo quinze estações elevatórias de esgotos, para encaminhar os esgotos até a estação de tratamento.

A Estação de Tratamento de Esgoto – ETE da sede urbana de Patos de Minas, é constituída pelas seguintes unidades de tratamento:

- Tratamento Preliminar Mecanizado (1 unid.);
- Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente (UASB - 3 unid.);
- Filtro Biológico Percolador de Alta Taxa (3 unid.);
- Decantador Secundário (3 unid.);
- Elevatória de Recirculação de Rejeitos (1 unid.);
- Leito de Secagem (20 unid.);
- Centrifuga – para o lodo (Implantação na 2^a Etapa).

Instalações de apoio para a Estação de Tratamento de Esgoto:

- Laboratório;
- Cozinha e refeitório;
- Escritório;
- Banheiros;
- Almoxarifado.

3.2.3 Abrangência e Cobertura dos SES

A operação do sistema público de esgotamento sanitário, é da concessionária COPASA, atuando na sede de Patos de Minas, nos distritos e em alguns povoados do município.

Os dados operacionais disponibilizados da sede urbana do município através do SNIS 2019 foram sintetizados no Quadro 4.

QUADRO 4 – DADOS OPERACIONAIS DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Indicadores operacionais de esgoto	Valor	Unidade
Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	86,07	%
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	93,47	%
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	93,47	%
Índice de coleta de esgoto	78,06	%
Índice de tratamento de esgoto	59,1	%
Índice de esgoto tratado referido à água consumida	46,13	%
Extensão da rede de esgoto por ligação	11,46	m/lig.
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	0,33	kWh/m ³

Fonte: SNIS, 2019.

O índice de geração de esgoto sanitário na sede do município em relação ao consumo de água é de aproximadamente 70%, segundo o Plano Diretor do Município de 2018, sendo que 59,10% do volume total gerado na sede do município, é tratado e lançado no corpo receptor, rio Paranaíba. As redes coletoras de esgotos são constituídas, em sua maioria, por manilhas cerâmicas com diâmetros variando entre 100 e 250 mm. Estas redes coletoras conduzem os efluentes aos interceptores e emissários, de material cerâmico com diâmetros compreendidos entre DN 150 mm e DN 600 mm. A Figura 2 apresenta um croqui esquemático do SES.

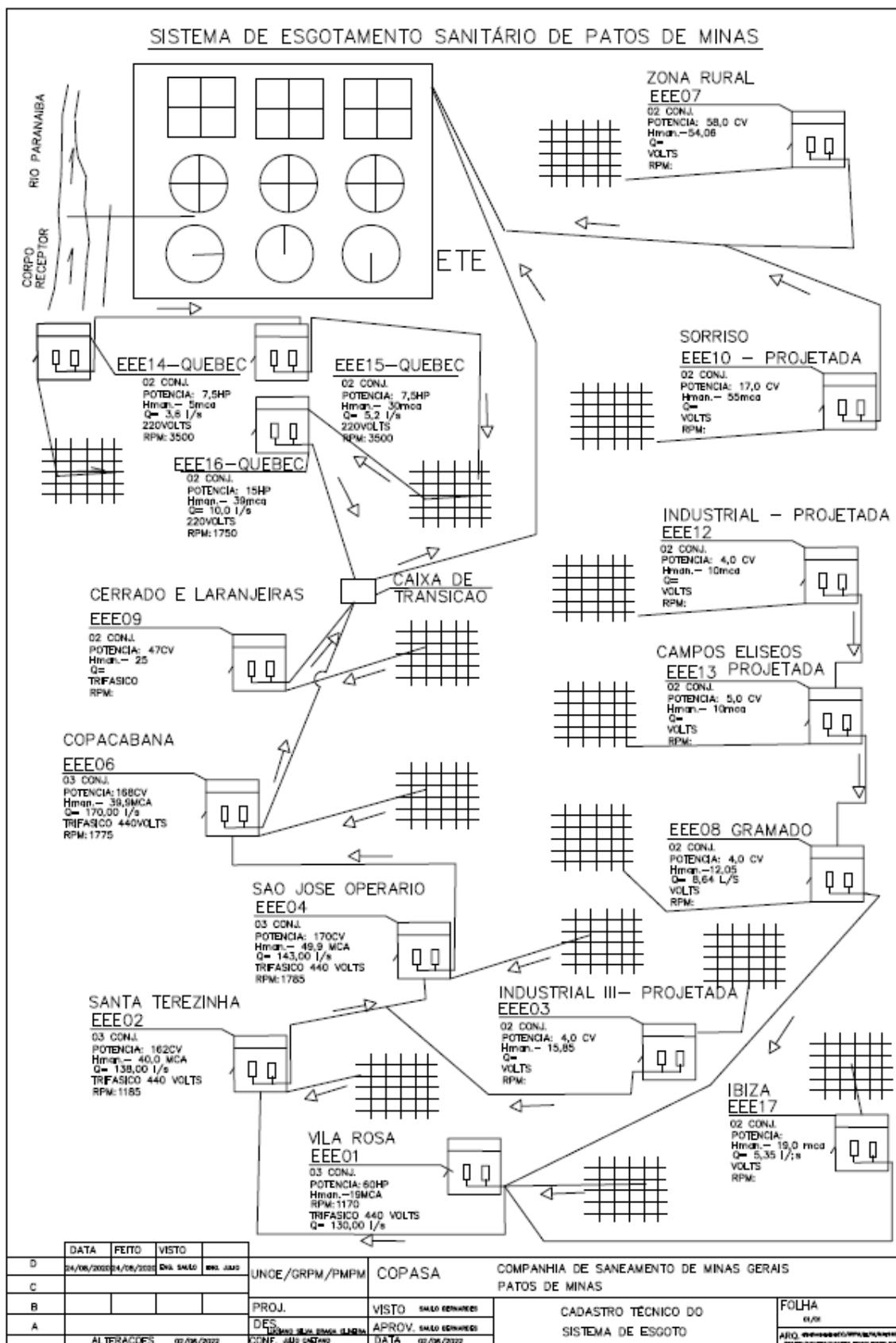


FIGURA 2 – CROQUI ESQUEMÁTICO DO SES DA SEDE MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS
 Fonte: COPASA MG, 2023.

No Quadro 5, seguem os dados sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário dos Distritos, Localidades e Assentamentos Rurais, do município de Patos de Minas.

QUADRO 5 – DADOS TÉCNICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES NOS DISTRITOS

Distrito	Prestador	Material Rede-DN (mm)	Sistema Tratamento
Distrito de Alagoas	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Distrito de Areado	COPASA MG	PVC - 100 mm	ETE
Distrito de Bom Sucesso de Patos	COPASA MG	PVC - 100 mm	ETE
Distrito de Major Porto	COPASA MG	PVC - 100 mm	ETE
Distrito de Pilar	COPASA MG	Cerâmica- 100 – 150 mm	ETE
Distrito de Pindaíbas	COPASA MG	Cerâmica- 100 – 150 mm	ETE
	COPASA MG	PVC – 150 mm	ETE
Distrito de Santana de Patos	COPASA MG	Cerâmica- 100 – 150 mm	Sem tratamento
Povoado de Arraial dos Afonsos	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Baixadinha dos Gonçalves	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Boassara	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Horizonte Alegre	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Lanhosos	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Santa Maria	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Sertóazinho	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Cachoeira do Areado	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Campo Alegre	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Curraleiros	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Firmes	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Leal	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado Mata do Brejo	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Povoado de Vieiras	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Assentamento Rural São Luiz de Cima	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual
Assentamento Rural Dois de Novembro	Prefeitura Municipal	Sem rede	Fossa Individual

Fonte: COPASA, 2020.

Apenas os distritos de Areado, Bom Sucesso de Patos, Major Porto, Pilar e Pindaíbas, tem o tratamento dinâmico dos efluentes, sendo que cada distrito tem a sua própria ETE, atendendo a 98% da população com a coleta e o tratamento. As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas de manilha cerâmicas, em alguns distritos em PVC, e com os diâmetros variando de DN 100mm a DN 150mm. Estas redes coletoras conduzem os despejos aos interceptores, que coletam e encaminham os efluentes, unificando, até o tratamento nas ETE's. No geral as principais deficiências dos sistemas de

esgotamento sanitário dos distritos, citados acima, são o funcionamento precário das redes coletoras de esgoto e da ETE.

Caracterizando as unidades de tratamento dentro das Estações de Tratamento de Esgotos, e o sistema de coleta nos distritos atendidos pela COPASA, descrevemos:

- O Distrito de Areão (Chumbo), conta com o sistema público operado pela COPASA. O índice de coleta em relação ao volume de água consumido é de 70%, sendo que 98% do esgoto coletado é tratado. As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas de tubos de PVC, diâmetro 100 mm. Esta rede coletora conduz os despejos a um sistema de tratamento composto de gradeamento e três caixas sépticas, em série, com filtro anaeróbio. A descarga é feita pela equipe de manutenção e encaminhada ao leito de secagem;
- O Distrito de Bom Sucesso de Patos, conta com o sistema público operado pela COPASA. O índice de coleta em relação ao volume de água consumido é de 70%, sendo que 98% do esgoto coletado é tratado. As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas de tubos de PVC, diâmetro 100 mm. Esta rede coletora conduz os despejos a um sistema de tratamento composto de gradeamento, quatro caixas sépticas, dispostas em série, com filtro anaeróbio. A descarga é feita pela equipe de manutenção e encaminhada ao leito de secagem. As principais deficiências são funcionamento precário das redes coletoras de esgoto e da ETE;
- O Distrito de Major Porto, conta com o sistema público operado pela COPASA. O índice de coleta em relação ao volume de água consumido é de 70%, sendo que 98% do esgoto coletado é tratado. As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas de tubos de PVC, diâmetro 100 mm. Esta rede coletora conduz os despejos a um sistema de tratamento composto de gradeamento, quatro caixas sépticas, dispostas em série, com filtro anaeróbio. A descarga é feita pela equipe de manutenção e encaminhada ao leito de secagem. As principais deficiências são funcionamento precário das redes coletoras de esgoto e da ETE;
- O Distrito de Pilar, conta com o sistema público operado pela COPASA. O índice de coleta em relação ao volume de água consumido é de 70%, sendo que 98% do esgoto coletado é tratado. As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas por manilhas cerâmicas, com diâmetros de 100 e 150 mm, que encaminha todos os efluentes unificados, até a estação de tratamento de esgotos, com as unidades de gradeamento, biodigestor anaeróbio (reator), fossa séptica, e o efluente após o tratamento, é lançado no córrego Pilar;
- O Distrito de Pindaíbas, conta com o sistema público operado pela COPASA. O índice de coleta em relação ao volume de água consumido é de 70%, sendo que 98% do esgoto coletado é tratado. As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas de manilha cerâmicas, de diâmetro DN 100 mm e DN 150 mm. Estas redes coletoras conduzem os despejos aos interceptores de PVC, com diâmetro 150 mm. O esgoto coletado chega à ETE, que é composta das seguintes unidades: gradeamento, caixa de areia, reator UASB e leito

de secagem. As principais deficiências do sistema são o funcionamento precário das redes coletoras de esgoto e da ETE;

- O Distrito de Santana de Patos conta com o sistema público de coleta operado pela COPASA, com índice de atendimento de 70% em relação ao volume de água consumido. As redes coletoras são, em sua maioria, constituídas de manilhas cerâmicas, com diâmetros variando de DN 100mm a DN150mm, numa extensão total de aproximadamente 10 km. Esta rede coletora conduz os despejos aos interceptores de manilhas cerâmicas, de DN 150 mm, e lança os efluentes “in natura” no rio Espírito Santo. As principais deficiências deste sistema são a baixa cobertura, funcionamento precário das redes coletoras de esgoto e inexistência de tratamento de esgoto;

O Distrito de Alagoas e os Povoados e os Assentamentos rurais, não possuem sistema de coleta dos efluentes e o tratamento efetuado é caracterizado como Tratamento Estático Individual, cada residência, tem a sua própria fossa.

3.2.4 Carências do SES e População não atendida

Segundo a COPASA, em dezembro de 2022, o índice de cobertura da rede de esgoto, medido pela relação entre imóveis com disponibilidade de rede coletora em relação ao total de imóveis da região de concessão, é de 99,8%. Já o índice tratamento de esgoto é de 98% na sede e 95,9% na área de concessão de esgoto da COPASA. A extensão da rede de esgotamento sanitário é de 644.951 metros, com os diâmetros variando entre DN 150 mm e 600 mm, coletando e unificando os efluentes. É necessário ampliar a ETE de Patos de Minas, para atendimento ao crescimento populacional, implantando mais unidades de tratamento, para atingir e manter o tratamento de 100% de todo os esgotos coletados, atendendo a toda a população, e coletando todos os esgotos produzidos, sendo necessário também a construção de mais quatro unidades das Estações Elevatórias de Esgotos, que irão coletar, unificar e recalcar os efluentes.

Os bairros em evidência, que estão localizados em topografias, desfavoráveis para a coleta e transporte dos esgotos por gravidade na sede urbana de Patos de Minas, são:

- Bairro Industrial;
- Bairro Coração Eucarístico;
- Bairro Barreiro;
- Bairro Santa Helena.



3.2.5 Análise Crítica frente à Infraestrutura existente e as Demandas Futuras

Conforme o adensamento populacional, e as futuras expansões da mancha urbana, o sistema de coleta e interceptação dos efluentes, deverá ser redimensionado e ampliado, buscando a unificação de todos os efluentes, para o tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos da sede municipal. Em contrapartida, a ETE, deverá ser ampliada, construindo com mais unidades de tratamento que trabalhando paralelamente.

Segundo a COPASA, em dezembro de 2022, o índice de cobertura da rede de esgoto, medido pela relação entre imóveis com disponibilidade de rede coletora em relação ao total de imóveis da região de concessão, é de 99,8%, sendo necessário, ampliar a coleta, a interceptação e a unificação com elevatórias desses efluentes.

As estruturas físicas das unidades de tratamento da ETE, estão em perfeito estado de conservação, para a operação, tratando uma vazão de 270 l/s, conforme os dados coletados da COPASA, 2020, devendo ser ampliada para tratar a vazão correspondente a vazão captada, para o abastecimento urbano. Atualmente a operação da Estação de Tratamento de Esgotos, divide-se em Tratamento Primário e em Tratamento Secundário, conforme apresentação:

- Tratamento Primário – Tratamento Preliminar (TP);
- Tratamento Secundário – Reator UASB, Filtro Biológico Percolador de Alta Carga, Decantador Secundário, Elevatória de Recirculação de Rejeitos e Leito de Secagem.

O tratamento com a utilização de Reatores UASB e Filtros Biológicos Percoladores reduz a carga de coliformes em no máximo 85%, podendo atingir 90% com a recirculação.

Para a redução da carga de coliformes, mesmo considerando a diluição do corpo receptor, com a alta depuração que ocorre no rio Paranaíba, é importante melhorar a eficiência do tratamento de 85%, tendo como opção a ampliação do sistema de esgotamento sanitário, com a coleta e interceptação de todo efluente gerado na sede municipal, ampliando todo o sistema de recalque, com acréscimos de novas Estações Elevatórias de Esgotos, ampliando todas as unidades de tratamento, continuando a adotar a recirculação nos efluentes, dentro da ETE, e a previsão do tratamento terciário, com a utilização de raios ultravioletas.

3.2.6 Qualidade do Efluente Tratado

Os efluentes recolhidos da sede municipal de Patos de Minas, após os tratamentos preliminares, de remoção dos sólidos grosseiros, tratamentos com nos reatores de fluxo ascendente (UASB), tratamento com o filtro biológico percolador de alta carga, e no decantador secundário, atingem uma porcentagem de 85% na remoção do DQO (Demanda Química de Oxigênio), conforme os dados fornecidos da concessionária COPASA, sendo que em alguns períodos sazonais, chega até a 92% de remoção.

Conforme Deliberação Normativa COPAM Nº 430/2011, e a Portaria de Consolidação nº 05 de 28 de setembro de 2019, as águas doces de Classe 2, que se enquadra o rio Paranaíba, deverão atender no mínimo as seguintes condições:

- Os coliformes termotolerantes não deverão exceder um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;
- DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxigênio), 5 dias a 20°C, até 5 mg/L;
- OD (Oxigênio dissolvido), em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L, O₂;
- Sólidos em suspensões totais: 100 mg/L;
- Clorofila até 30 mg/L;
- Densidade de Cianobactérias de até 50.000 cel/mL;
- Turbidez até 100 UNT;
- Fósforo total até 0,050 mg/L (ambientes intermediários ao lêntico).

Os efluentes descartados, deverão ser monitorados, para a verificação da eficiência do tratamento, sendo feitas várias coletas de amostras para as análises laboratoriais, analisando os parâmetros físico-químicos da qualidade da água, conforme a Deliberação Normativa COPAM Nº 430/2011, e a Portaria de Consolidação nº 05 de 28 de setembro de 2019.

3.2.7 Características do Corpo Receptor

O rio Paranaíba, a montante é o corpo hídrico da captação para o abastecimento da sede do município de Patos de Minas, e a jusante recebe o efluente tratado, descartado pela ETE de Patos de Minas, pertencente a Bacia Hidrográfica do rio Paraná, drenando uma área com cerca de 220 mil quilômetros quadrados, com quase 8,5 milhões de habitantes em 196 municípios, além do Distrito Federal, incluindo 5 no Mato Grosso do Sul, 55 em Minas Gerais, onde ocupa 12,2% do território, e 136 em Goiás.

Cruza o município de Patos de Minas, com a denominação de Alto Paranaíba, recebendo pequenos afluentes que descem do espião do Magalhães e da serra do Barbaça e contrafortes da serra da Mata da Corda.

Seu curso tem aproximadamente 1.170 km, até a junção ao rio Grande, onde ambos passam a formar o rio Paraná, com vazão de 796 m³/s, contando com os pontos de monitoramento de qualidade das águas pelo ANA, e segundo deliberação normativa do COPAM Nº 430/2011, e a Portaria de Consolidação nº 05 de 28 de setembro de 2019, classificado como Classe 2, apropriado para consumo humano.

Os resultados verificados, nos pontos de monitoramento no município de Patos de Minas, é o excesso da presença da *Escherichia coli*, e do Fósforo, nas águas do rio Paranaíba, estando associados aos lançamentos de esgotos sanitários “in natura”, a montante da captação de água do município de Patos

de Minas, impactando negativamente. A qualidade das águas pode ter sido agravada também pelas atividades de agricultura e pecuária, na região, através do carreamento dos resíduos com as águas pluviais. Além disso, as cargas difusas, os processos erosivos e assoreamento também contribuem para impactar a qualidade das águas fluviais.

De acordo com o diagnóstico realizado na construção do Plano de Recursos Hídricos para a Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba, Patos de Minas foi considerada uma região estratégica para se investir em ações que melhorem a qualidade de água.

3.2.8 Identificação de Irregularidades do SES

Durante a visita técnica, foram identificadas algumas irregularidades, no sistema de esgotamento sanitário, principalmente da sede do município, dentre elas o descarte irregular do efluente nas galerias pluviais, lançamentos “in natura” nos corpos hídricos, dentre estes se destacando os lançamentos “in natura” dos esgotos coletados nos bairros Industrial e Coração Eucarístico no rio Paranaíba. Além disso, a ETE da sede municipal é parte de um processo judicial junto ao Ministério Público, devido aos maus odores exalados à população ao entorno da estação, especialmente os residentes dos bairros Sorriso e Quebec.

Outras deficiências, necessitando de ajustes, na operação do sistema de esgotamento sanitário são:

- ETE com índice de tratamento de 98% dos imóveis conectados à rede coletora de esgoto, necessitando de ampliação para atender o crescimento populacional;
- Parte do esgoto coletado é lançado in natura nos cursos d’água, por falta de elevatória, sendo necessário também a construção de mais quatro unidades das Estações Elevatórias de Esgotos para coletar, unificar e recalcar os efluentes;
- Alguns trechos da rede coletora dos distritos de Bom Sucesso de Patos, Major Porto, Pindaíbas e Santana de Patos estão subdimensionados e saturados, necessitando de substituição;
- Lançamento irregulares de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto;
- Lançamento irregulares de esgoto em galerias pluviais;
- Inexistência de elevatórias de esgoto em dois bairros da sede urbana;
- Vazamentos e entupimentos nas redes coletoras de esgoto existentes, necessitando de manutenção ou substituição e ampliação no diâmetro de projeto, das redes coletoras;
- Falta de limpeza do local do vazamento após a realização do serviço, causando maus odores na região;
- Refluxo de esgoto nos imóveis de usuários;
- Constantes manutenções corretivas nas redes coletoras, ligações e interceptores;
- Falta de estrutura para uma manutenção adequada da rede, necessitando de substituições, nas redes coletoras e interceptores, para a ampliação do sistema de esgotamento sanitário;
- Inexistência de manutenção preventiva nas redes coletoras e interceptores;

- Uso frequente de by-pass nas estações elevatórias de esgoto e na rede coletora de esgotos.

Em um contexto geral, a situação atual do sistema de esgotamento sanitário, é a substituição das redes coletoras, com os materiais danificados e com diâmetros incompatíveis com a vazão dos efluentes produzidos, e a ampliação de todo o sistema operacional, desde redes coletoras, interceptores, elevatórias até as unidades de tratamento. É necessária a interceptação dos efluentes, nos pontos sem a coleta destes e nos lançamentos clandestinos no sistema de drenagem, com o objetivo de unificar todos os efluentes produzidos na sede de Patos de Minas, na Estação de Tratamento de Esgotos.

3.3 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente item será abordada a descrição do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do Município de Patos de Minas, para o ano de 2021, considerando o levantamento da situação atual e pontos críticos identificados, através, sobretudo, de dados primários, com ênfase na prestação de serviços, dados operacionais, infraestrutura, cobertura dos serviços de limpeza pública e coleta, acondicionamento e destinação final dos resíduos. Esse estudo busca abranger o território municipal como um todo, incluindo a área rural e localidades mais afastadas.

3.3.1 Gestão dos Serviços

A gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Patos de Minas é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo administrados pela Secretaria Municipal de Obras Públicas, sobretudo, junto à Diretoria de Serviços Urbanos e Saneamento, setorizada em: Gerência de Limpeza Pública e Gerência de Fiscalização de Saneamento, conforme Figura 3. É possível observar a estrutura organizacional dessa secretaria, que abarca diversos setores, além do saneamento básico, tendo em vista a expressiva demanda do município (de grande porte - mais de 100 mil habitantes).



FIGURA 3 – ORGANOGRAMA SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS

Fonte: Adaptado de Plano Diretor de Patos de Minas – Revisão, 2018.

No município, além dos serviços referentes à coleta, segundo a prefeitura, são executados todos os serviços relacionados à limpeza pública, contemplando: roçada, poda, capina, raspagem, varrição, pintura de meio-fio, dentre outros, abrangendo a zona urbana e rural do município, conforme demandado pela Secretaria Municipal de Obras. A seguir, elencam-se os principais atores administrativo-operacionais, diretos e terceirizados, relativos a tais serviços, no município:

- Secretaria Municipal de Obras Públicas – administra o sistema de resíduos e limpeza pública e realiza a coleta na área rural do município, além de executar parte dos serviços de limpeza pública;
- Secretaria de Saúde – Faz o controle dos RSS e PGRSS das unidades públicas e estabelecimentos de saúde no município, além dos estabelecimentos particulares através do alvará de funcionamento;
- Conserbras Multi Serviços Ltda, com sede no próprio município – empresa contratada para realizar o manejo dos RSU na área urbana, a ser detalhado no tópico 3.3.3.1, e a operação do aterro do município;
- Limpebras Engenharia Ambiental Ltda, com filial no próprio município – terceirizada para realizar os serviços de varrição de vias e logradouros públicos, e outros serviços de limpeza pública;
- Servioeste Minas Gerais Ltda, com filial no próprio município – terceirizada para coleta, tratamento e destinação final adequada, em aterro próprio, dos RSS (resíduos sépticos) dos estabelecimentos públicos de saúde e algumas instituições filantrópicas de Patos de Minas.

3.3.2 Caracterização, Composição e Geração dos Resíduos

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) podem ser classificados, de forma qualitativa e quantitativa, quanto à gravimetria, isto é, à sua composição. Na gravimetria são identificados os tipos de compostos que existem em determinada quantidade de lixo. Assim, o estudo gravimétrico, construído por composição gravimétrica, geração per capita e peso específico dos RSU de um município, permite conhecer as principais características e composições dos resíduos produzidos em determinada localidade, identificando a porcentagem dos materiais existentes em sua constituição (FEAM, 2019).

O processo consiste em separar os lixos recicláveis dos demais, sendo despejado todo o lixo dos sacos, após coleta planejada, em local para a separação, e os rejeitos colocados à parte, em tambores. O lixo tido como rejeito, para o qual ainda não há tecnologia ou viabilidade econômica para o seu reaproveitamento ou reciclagem, trata-se do lixo de banheiro, fraldas descartáveis, embalagens de papel A4 (para impressora), de café, de bombons, de barrinhas de cereais e de picolé, além de cartelas de diversos medicamentos e carbono. Guardanapos com restos de alimentos, tecidos e cordas também são considerados rejeito (CONAB, 2020).

As etapas de uma análise gravimétrica podem ser resumidas, basicamente, em:

- Coleta dos resíduos nos bairros;
- Triagem detalhada dos resíduos coletados;
- Pesagem e discriminação dos valores de todos os resíduos separados;
- Ensacamento dos resíduos (com possível doação dos recicláveis para cooperativas), sendo os rejeitos descartados e recolhidos pelo caminhão compactador.

Ressalta-se que o município ainda não dispõe de dados oficiais ou estudo de composição gravimétrica dos RSU. Contudo, em 2016, a empresa Conserbras MultiServiços, que realiza os serviços referentes aos RSU em Patos de Minas, iniciou um estudo de composição gravimétrica dos resíduos coletados bairro a bairro, não sendo, porém, concluída em todo o território municipal (área urbana), por questões burocráticas e logísticas.

A Figura 4 consolida os valores dispostos por tipo de componente junto aos quatro setores de análise, apresentando a média encontrada. É possível observar pelos dados a predominância do lixo orgânico (quase 90%), em detrimento dos demais componentes (lixo seco), tendo o papel como lixo seco de maior geração (5,09%) e o alumínio com a menor geração (0,30%).

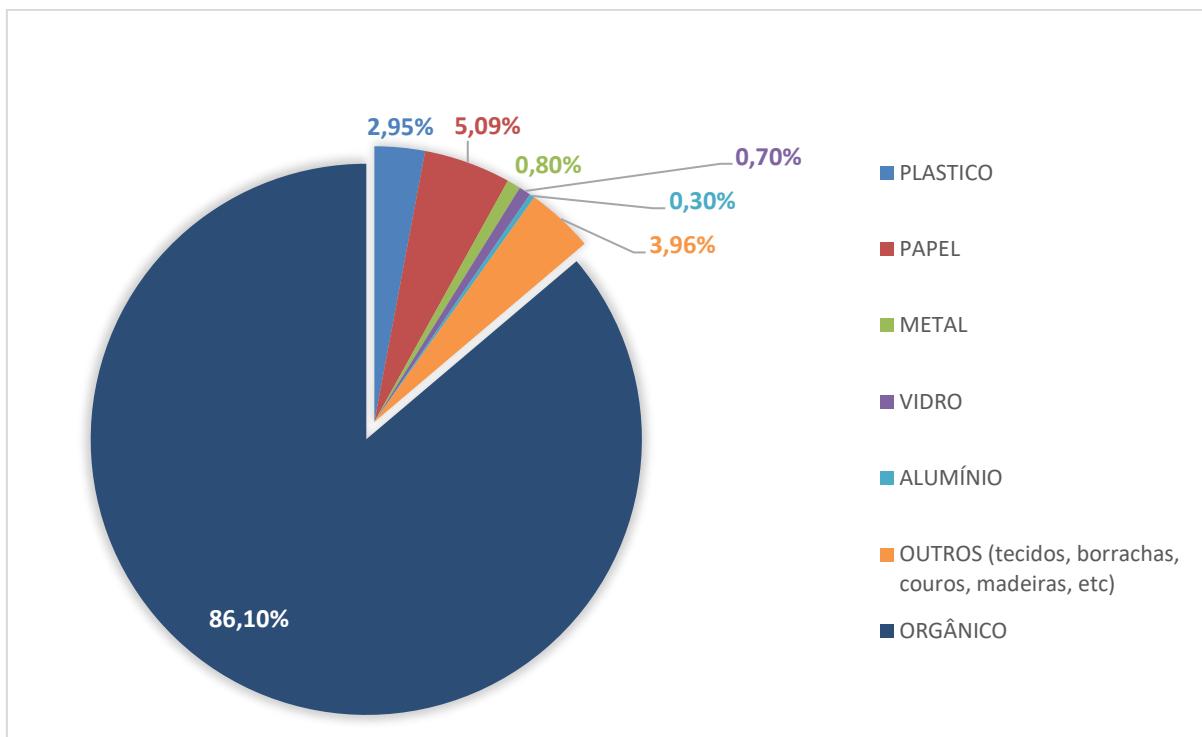


FIGURA 4 – SÍNTESE DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS SETORES ANALISADOS.
 Fonte: Adaptado de Conserbras, 2021.

Cabe destacar ainda que, para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, tem-se como essencial a proposta de implementação de monitoramento e quantificação, por tipologia, dos resíduos sólidos gerados. Nesse sentido, é válido ressaltar que o programa de coleta seletiva de Patos de Minas foi iniciado no mês de dezembro (2020), com foco na área comercial, e, segundo a Conserbras, que opera o serviço, parte do resíduo seco será encaminhada a um galpão da empresa, para estudo gravimétrico, sendo posteriormente destinado de forma ambientalmente correta a empresas de reciclagem ou ao aterro, conforme o tipo de resíduo.

3.3.2.1 Geração média e per capita

Em relação à geração dos resíduos no território municipal, desde 2016 a empresa contratada realiza o controle de pesagem para controle interno e do município. A Tabela 1, a seguir, apresenta uma compilação dos valores registrados nos últimos 5 anos, até o ano presente (2021).

TABELA 1 – CONTROLE DE PESAGEM DOS RSU EM PATOS DE MINAS

Controle de pesagem/ geração (mês/ano) dos RSU – 2016-2020							
	2016	2017	2018	2019	2020	Variação	Média
Janeiro	3.441,83	3.818,98	3.546,25	3.729,40	5%	3.634,12	
Fevereiro	3.372,66	2.770,64	3.212,87	3.093,52	3.491,00	13%	3.188,14
Março	3.076,88	3.259,71	3.307,31	3.260,75	3.508,00	8%	3.282,53
Abril	2.747,19	2.716,46	3.146,39	3.380,91	3.081,00	-9%	3.014,39
Maio	2.914,92	3.116,68	3.069,77	3.331,61	3.045,00	-9%	3.095,60

Controle de pesagem/ geração (mês/ano) dos RSU – 2016-2020							
	2016	2017	2018	2019	2020	Variação	Média
Junho	2.873,38	2.875,31	3.057,16	2.924,21		-4%	2.932,52
Julho	2.707,11	2.819,81	3.004,92	3.190,15		6%	2.930,50
Agosto	2.751,55	2.934,33	3.081,99	3.097,03		0%	2.966,23
Setembro	2.769,19	2.756,91	2.869,91	3.000,52		5%	2.849,13
Outubro	2.772,77	3.008,07	3.329,30	3.203,04		-4%	3.078,30
Novembro	3.034,87	3.157,12	3.385,14	3.296,78		-3%	3.218,48
Dezembro	3.383,22	3.526,22	3.698,87	3965,18		7%	3.643,37
TOTAL	32.404	36.383	38.983	39.290	16.854		
MÉDIA	2.946	3.032	3.249	3.274	3.371		
DESVIO	245	271	281	276	297		
MÍNIMO	2.707	2.716	2.870	2.924	3.045		
MÁXIMO	3.383	3.526	3.819	3.965	3.729		

Fonte: Conserbras, 2021.

Observa-se que, pela média mensal e anual do período em análise, houve um discreto aumento dos valores gerados ao longo dos anos no município.

Considerando o ano de 2021 para análise da geração média diária e per capita de Patos de Minas, tem-se o montante de resíduos domésticos e comerciais gerados no município no valor de 107,64 ton/dia, destinados conforme estabelecem as leis federais e estaduais. Assim, tendo em vista a população atendida (aproximadamente 141.000 habitantes), a média de geração per capita é de 0,76 kg/hab/dia.

Tal geração se mostra positivamente abaixo da média da Região Sudeste, que, segundo a publicação “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil” apresenta uma média de geração per capita de RSU de 1,217 kg/hab/dia (Abrelpe, 2017). Considerando ainda um cenário mais abrangente, tendo por parâmetro a média da América Latina, onde a geração de resíduos sólidos urbanos varia entre 0,5 e 1,3 kg/hab/dia, de acordo com Acurio et.al. (1998), observa-se que Patos de Minas se encontra dentro da média, ainda com valores baixos no comparativo geral.

3.3.3 Infraestrutura e Prestação dos Serviços – Cobertura por tipo de Resíduo

Para a prestação dos serviços de forma adequada e eficiente é importante considerar que cada tipo de resíduo possui características específicas que irão determinar como ele deve ser manuseado, acondicionado, transportado e tratado. O manejo inadequado dos resíduos sólidos acarreta grandes impactos ao meio ambiente, como contaminação de corpos d’água, atração de vetores de doenças (insetos, roedores e urubus) e geração de gases poluentes, como o metano (ProteGEEr, 2018).

Neste item será descrita a prestação de serviços, referente a cada tipo de resíduo, identificada junto ao município.

3.3.3.1 Manejo dos RSU

Em Patos de Minas, conforme mencionado, o serviço de manejo dos RSU (coleta, tratamento e destinação final) abrange quase 100% do território municipal, contemplando a área urbana e rural.

a. Infraestrutura de transporte

Para a coleta dos resíduos domiciliares e comerciais, na área urbana (cerca de 75 bairros), a empresa Conserbras Multi Serviços utiliza seis veículos coletores compactadores, equipados com caçambas compactadoras de carregamento traseiro com capacidade mínima para quinze metros cúbicos de lixo. Atualmente, existe apenas um caminhão reserva, conforme contrato. Destaca-se que a Conserbras sugere uma revisão no contrato (com vigência até novembro de 2021) para aprimorar e melhorar a coleta. Os caminhões compactadores possuem sistema de retenção de líquidos, alimentação traseira, descarga automática e suporte para pás e vassouras, além de acessórios de segurança: sinalizador de teto com luz giratória; adesivos traseiros e laterais reflexivos; estribos e apoiadores traseiros confeccionados com material antiderrapante (PD Patos de Minas, 2018), e conforme dados atualizados em visita técnica (2021). Existe o mapeamento das rotas de coleta em meio digital e os caminhões possuem GPS com acompanhamento em tempo real.



FIGURA 5 – CAMINHÃO COMPACTADOR REALIZANDO A DESCARGA DA COLETA DOS RESÍDUOS SOLIDOS, NO ATERRA SANITÁRIO DE PATOS DE MINAS.
Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

É válido ressaltar a importância de se ter o transporte dos RSU em conformidade com as normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 12.980 e a NBR 13.221, as quais preveem, entre outros, o uso de caminhões compactadores dotados de sistema de descarga automática, com

inscrições externas alusivas aos serviços prestados. Os caminhões utilizados na coleta, em Patos de Minas, são terceirizados e estão de acordo com as normas vigentes.

b. Mão de obra

No total, são 5 equipes de trabalho formadas por 4 garis coletores e motorista. O pessoal responsável pela execução dos serviços é devidamente uniformizado e faz uso dos seguintes equipamentos de proteção individual (EPIs): luva, capa de chuva, óculos, boné e 2 tipos de botas (1 específico para chuva).

c. Coleta

A coleta nos bairros é realizada em dias alternados e na parte central é diária, abrangendo um total de 98,98% dos domicílios, segundo o Plano Diretor (2018). O método utilizado é a coleta domiciliar direta: trecho corrido (o caminhão passa e recolhe o lixo porta a porta) e redução (o gari acondiciona os resíduos em alguns pontos e o caminhão passa recolhendo), nesse caso, o lixo ajuntado tem que ser recolhido do local em, no máximo, 30 minutos. No povoado Leal não há coleta direta, sendo necessário aos moradores levar o lixo até uma BR próxima para então ser coletado pelo caminhão.

Para o serviço, a Sede Municipal foi subdividida em 17 setores, sendo realizada a coleta com frequência diária nas regiões Centro A, B e C, e alternada nas demais localidades. O gráfico da Figura 6 ilustra o percentual da população atendida com periodicidade diária, alternada ou semanal.

Já a Figura 6 apresenta a frequência e dias da semana, por setor, em que se realiza o serviço no município.

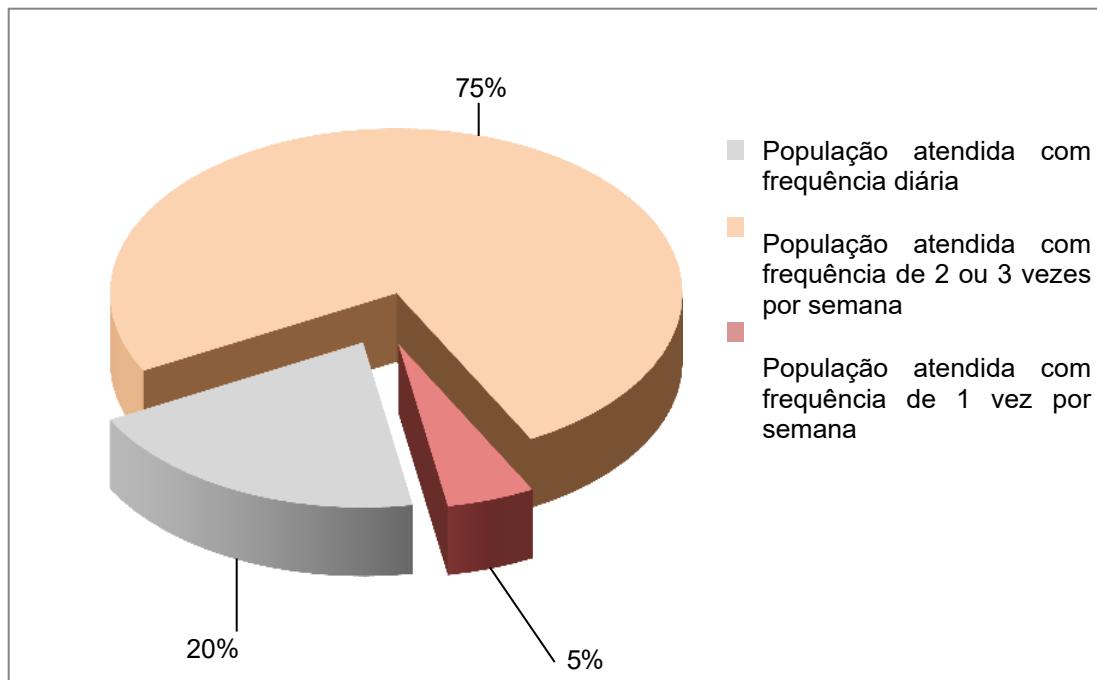


FIGURA 6 – TAXA DE PERIODICIDADE DO SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
 Fonte: SNIS, 2016.

✓ Coleta nos condomínios

Em relação aos condomínios (abertos e fechados) localizados no perímetro urbano do município, há cerca de 500 casas, e a empresa terceirizada tem a proposta de colocação de containers em pontos estratégicos nesses locais.

Cabe destacar que, com a expansão urbana, a distância percorrida para as coletas aumentou consideravelmente sem, no entanto, que o volume acompanhasse proporcionalmente esse aumento, acarretando uma defasagem na arrecadação pelo volume coletado.

✓ Coleta nos distritos e localidades rurais

Na área rural, a coleta é de responsabilidade da prefeitura, através da Secretaria de Obras, que realiza o serviço, com frequência semanal, nos Distritos de Alagoas, Areado (Chumbo), Bom Sucesso, Major Porto, Pilar, Pindaíbas e Santana de Patos; e localidades de Baixadinho dos Gonçalves, Boassara, Lanhosos e Santa Maria. No Assentamento Rural Dois de Novembro e Povoados Arraial dos Afonsos e Sertãozinho a coleta é quinzenal. Algumas localidades, porém, ainda não são atendidas com o serviço, sendo os Povoados de Horizonte Alegre, Cachoeira do Areado e Campo Alegre, que acabam por queimar o lixo. Em relação ao Povoado Firmes, um lugarejo abandonado, com cerca de seis casas, não se obteve informações relativas ao serviço.

No loteamento Chácaras Pôr do Sol, especificamente, por ter uma geração de lixo em maior quantidade, o serviço de coleta é realizado pela Conserbrás, conforme acordo com a prefeitura, uma vez por semana, por meio de um caminhão caçamba. O lixo é disposto pelos moradores do local em uma área específica, logradouro público (esquina de uma rua), para seu recolhimento.

A equipe da prefeitura que realiza a coleta dos resíduos na área rural é composta por dois garis coletores e um motorista.

a. Acondicionamento

Os RSD são acondicionados pelos moradores, no geral, em sacos/sacolas plásticas, ou caixas de papelão, sendo depositados, normalmente, em frente às próprias residências ou em locais acessíveis à coleta, no chão ou em lixeiras.

b. Formas irregulares de descarte

No município, há vários locais, concentrados nas áreas periféricas dos bairros, de descarte irregular dos RSD, como, por exemplo, no bairro Laranjeiras, em terreno particular abandonado, em ruas sem saída do bairro Planalto, próximo à ponte do arco resultando em situações indesejadas e insalubres, contaminando o meio, ocasionando mau cheiro e atraindo animais, possíveis vetores de doenças. Quando identificado pela fiscalização municipal, é feita a coleta do lixo nesses locais.

Outra situação informada pela prefeitura é a falha de alguns moradores em não respeitar os dias específicos da coleta, colocando o lixo em dias e horários fora do cronograma pré-determinado,

acarretando também situações de lixo acumulado nas calçadas/vias públicas, muitas vezes ainda sendo espalhados por animais, poluindo o espaço público.

Cabe ressaltar que anualmente é feito um trabalho de conscientização junto à população (previsto no contrato com a prestadora), por parte da empresa contratada, sobretudo através da distribuição direta de materiais informativos à população.

c. Tratamento e destinação final

Considerando o contrato (nº 218/2016) firmado entre o município e a Conserbras Multi Serviços para a prestação de serviços de coleta e destinação final dos RSU na Sede Municipal, é de responsabilidade da empresa a manutenção e operação do aterro, cabendo à Prefeitura Municipal a fiscalização. Os resíduos sólidos coletados diretamente pela Prefeitura Municipal, nas localidades rurais, também são destinados ao aterro sanitário (PD Patos de Minas, 2018 e conforme confirmação de dados coletados em visita técnica ,2021).

Assim, os resíduos coletados pelos caminhões compactadores, através da empresa terceirizada, são encaminhados ao Aterro Sanitário de Patos de Minas, localizado na estrada para o Povoado de Boassara. É realizada, no local, a pesagem dos resíduos coletados pela empresa, sendo fiscalizada por funcionários da prefeitura (o aterro é operado pela Conserbras, mas a balança é de responsabilidade do município). O aterro recebe em média 104 toneladas/dia, com funcionamento de segunda a sábado, e recebimento de resíduos de 07h à 01h do dia posterior.



FIGURA 7 – ATERRO SANITÁRIO DA SEDE URBANA DE PATOS DE MINAS, COM VISTA PARA OS TALUDES E TRATAMENTO DE CHORUMES.

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

Ressalta-se que o aterro não recebe os resíduos dos serviços de saúde, assim, sua vida útil é prolongada, com a diminuição dos riscos de acidentes. Estima-se que o aterro terá vida útil de aproximadamente mais um ano, com previsão de encerramento em 2021 (PD Patos de Minas, 2018). É válido destacar que, mesmo com o controle feito, alguns resíduos diferenciados (especiais), como eletrônicos e perfurocortantes (seringas), ainda chegam no aterro, geralmente advindos dos containers disponibilizados pela empresa Conserbras em alguns chacreamentos.

As principais operações realizadas no local são: compactação, cobertura dos resíduos, carga e transporte de terra, abertura de drenos e estradas, implantação de plataformas, plantio de grama nos taludes, urbanização da área, nivelamento das superfícies, monitoramento ambiental. Todos esses itens atendem à legislação vigente.

3.3.3.2 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Em Patos de Minas, os resíduos de saúde são responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde, por meio da vigilância sanitária. Os serviços relacionados ao manejo dos RSS dos estabelecimentos públicos de saúde e algumas instituições filantrópica ficam a cargo de empresa terceirizada - Servioeste Minas Gerais (Contrato e Termo aditivo). A empresa realiza a coleta, transporte, tratamento e destinação final adequados dos RSS. A coleta é realizada com rotas e dias pré-definidos (semanalmente – chegando a 3 vezes por semana, a depender do estabelecimento), conforme o cronograma, sendo ajustado sempre que necessário.

Referente aos estabelecimentos privados, a Secretaria Municipal de Saúde implementou a RDC 306/04 - ANVISA, que regulamenta a obrigatoriedade de gerenciamento dos resíduos gerados e sua destinação adequada. Assim, no município, desde 2008, a elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS é uma exigência para a liberação do alvará sanitário dos empreendimentos. Durante a renovação do alvará, observa-se a implantação do PGRSS por meio de índices que levam em conta a quantidade de resíduos produzidos mensalmente e o número de procedimentos (PD Patos de Minas, 2018).

a. Unidades de Saúde Pública

Segundo o Plano Diretor de Patos de Minas (2018), as unidades de saúde municipais possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde – PGRSS implantado.

Conforme dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), do Ministério da Saúde (2020), Patos de Minas conta com um total de 112 estabelecimentos públicos de saúde, dos quais 5 são de gestão estadual, 2 de gestão dupla, e os demais de gestão municipal. Porém, em contato direto com a Vigilância em Saúde Ambiental de Patos de Minas (2021), essa forneceu o número atual de estabelecimentos públicos em atividade no município na área da saúde, perfazendo o total de 42 estabelecimentos cadastrados, entre unidades públicas, setores relacionados e instituições filantrópicas, atendidos pelo serviço de coleta de RSS.

As unidades de saúde possuem abrigos externos próprios para acondicionamento dos resíduos de saúde, de forma a facilitar sua coleta. No ato da coleta é feita a pesagem, acompanhada por um servidor da unidade. Para a coleta dos RSS são utilizados, no total, 2 veículos de carroceria fechada, 2 motoristas e 2 coletores.

b. Geração atual

O setor de epidemiologia do município, ligado à Secretaria Municipal de Saúde, acompanha o serviço da empresa terceirizada, para fiscalização da coleta e controle interno dos RSS gerados mês a mês, por classe de resíduo gerado/colocado no município. Segundo a Vigilância em Saúde Ambiental de Patos de Minas (2021), os resíduos gerados/ coletados no município são das classes: A; A1; A2; A3; B; E.

Como mencionado, a Secretaria possui o controle mensal de geração dos RSS. Conforme os valores diagnosticados no ano de 2021, a geração média de RSS do município é de 4.631 kg/mês e a média *per capita* de 0,03 kg/hab/mês.

c. Tratamento e Destinação final

Todos os resíduos coletados possuem destinação ambientalmente adequada, passando por um processo de incineração, realizado pela própria empresa – Servioeste, sendo os rejeitos da queima (já em condição de lixo comum), encaminhados ao aterro sanitário do município de Betim. As carcaças de animais mortos por doenças infecciosas ou contaminadas também são recolhidas pela empresa e passam pelo mesmo processo.

3.3.3.1 Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV)

Em Patos de Minas, os RCC provenientes de obras públicas são recolhidos pela prefeitura, em caminhão caçamba, sem cronograma específico, conforme demanda. Em relação aos RCC de obras particulares, a prefeitura não realiza a coleta, ficando a cargo do responsável o descarte, geralmente realizado por meio do aluguel de caçambas, para posterior destinação por empresa privada, através de caminhões tipo basculante ou carroceria ou demais veículos de pequena capacidade. Há duas empresas que prestam o serviço no município. Ambas possuem licença de funcionamento (formato AAF):

- Só entulhos e Cia – enterra;
- BR recicladora – faz a britagem dos resíduos.

Tais empresas estão sujeitas, no âmbito municipal, à Lei 6137/2009 e Lei 6393/2011, que dispõem sobre a colocação e permanência de caçambas de entulhos e similares nas vias e logradouros públicos, estabelecendo todas as orientações pertinentes à atividade, sendo previstas notificação e multa à empresa que recolha os resíduos em locais não autorizados, previstos na lei, tais como:

- Em locais que provoquem degradação ambiental;

- Em locais que provoquem entupimento de redes pluviais;
- Estacionadas em locais públicos, como praças, jardins, parques, exceto com autorização expressa da Secretaria de Infraestrutura; entre outros.

a. Geração atual

Segundo dados do Plano Diretor (2018), são descartados cerca de 60.000 ton/ano de RCC, provenientes, sobretudo, de obras particulares.

A prefeitura não dispõe de maiores dados e controle relativos à geração de RCC no município. Para termos de comparação, dentre os poucos estudos gravimétricos disponíveis nos municípios brasileiros de modo geral, apresenta-se estudo realizado em 1999, no aterro de Itatinga, São Paulo, que recebe predominantemente resíduos originados das atividades de construção de edifícios.

b. Formas irregulares de descarte

A ausência da prestação de tal serviço público no município acaba por ocasionar descartes irregulares, comumente identificados em logradouros públicos, sobretudo na área urbana, obrigando a prefeitura a realizar a coleta e descarte desse entulho.

Buscando reverter tal cenário, é importante reforçar a fiscalização por parte da municipalidade, no intuito de identificar os infratores e, ainda, prever instrumentos legais para coibir tais ocorrências, por meio, a exemplo, de multas aplicadas.

c. Tratamento e Destinação final

Os RCC podem representar 61% dos RSUs - em massa (Pinto e González, 2005). A partir da Resolução Conama no 307/2002, o gerador tornou-se responsável pela segregação dos RCC em quatro classes diferentes, devendo encaminhá-los para a reciclagem ou uma disposição final adequada. A resolução também determina a proibição do envio a aterros sanitários e a adoção do princípio da prevenção de resíduos (IPEA, 2012).

Em Patos de Minas, os RCC recolhidos pela prefeitura são destinados a uma área licenciada, na região do Córrego Rico, zona rural (onde há voçoroca). Tal solução se apresenta como uma alternativa indicada para aproveitamento dos RCC, que também podem ser aproveitados em recuperação de estradas e áreas de contenções.

Em Patos de Minas, a prefeitura dispõe de serviço de coleta dos RVs, denominado “Cataatreco”, um projeto da Secretaria de Obras. É realizado por meio de demanda da população (agendamento), através de uma central telefônica, sendo a coleta toda segunda-feira, na zona urbana. O serviço recolhe resíduos volumosos, restos de poda, entre outros, por meio de um caminhão caçamba da prefeitura com equipe de um motorista e ajudante, sendo destinados para uma área particular, na zona rural (em situação de vulnerabilidade), disponibilizada pelo proprietário, que acaba queimando todos os resíduos. Não há cobrança pelo serviço.

Ressalta-se que em 2016 o Município instituiu a Lei 7.346/2016, que dispõe sobre a remoção de veículos abandonados em logradouros públicos no território municipal, estabelecendo a proibição quanto ao abandono de veículos automotores em geral, inclusive os sucateados, em vias ou logradouros públicos, podendo esses comprometer o bom andamento do trânsito local, além de serem foco de acúmulo de lixo, entulhos, mato, e, consequentemente, de animais indesejados e peçonhentos. Segundo a Prefeitura, atualmente a legislação não está sendo cumprida e os veículos seguem sendo abandonados nos logradouros.

Em se comprovando tal situação, o veículo será recolhido e depositado pela municipalidade, correndo todos os custos de remoção e manutenção por conta do proprietário, quando houver.

3.3.3.1 Resíduos com Logística Reversa

Segundo a Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a logística reversa é caracterizada “por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (Art. 3º).

A Logística Reversa tomou maior destaque após a publicação do Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos e institui o Programa Nacional de Logística Reversa, integrado ao Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – Sinir e ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Planares.

O Decreto Federal nº 9.177/2017, que regulamenta o Art. 33 da PNRS, tratando especificamente do tema da logística reversa, estabelece normas para assegurar a isonomia na fiscalização e no cumprimento das obrigações imputadas aos fabricantes, aos importadores, distribuidores e comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens sujeitos à logística reversa (Art. 1º).

Tais empreendimentos e resíduos que se enquadram nessa categoria, não signatários de acordo setorial ou termo de compromisso firmado com a União, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, consideradas as mesmas obrigações imputáveis aos signatários e aos aderentes de acordo setorial firmado com a União, conforme previsto no Art. 2º.

Em Patos de Minas, a Lei 7.589/2018 institui normas, prazos e procedimentos para gerenciamento, coleta, reutilização, reciclagem e destinação final do lixo tecnológico, e dá outras providências. Enquanto resíduos tecnológicos, estão previstos na lei os seguintes: componentes de computadores e seus periféricos; televisores e monitores; baterias, pilhas ou qualquer aparelho eletroeletrônico que acumule energia; produtos magnéticos; lâmpadas fluorescentes; frascos de aerossóis em geral; aparelhos de celular. É importante ressaltar que, segundo a Prefeitura, a referida Lei não está sendo executada e não existem ecopontos para entrega voluntária dos resíduos eletrônicos.

O Quadro 6 apresenta os locais com acordo confirmado, para a coleta dos resíduos, com a finalidade da logística reversa, no município de Patos de Minas:

QUADRO 6 – LOCAIS DE APOIO DA LOGÍSTICA REVERSA PARA A COLETA DOS RESÍDUOS
Estabelecimento e Endereço no Município de
Patos de Minas

Classificação dos Resíduos Recolhidos

	✓UNIPAM Blocos M, G, B - ponto de coleta pública de materiais e equipamentos eletrônicos; A empresa licenciada Emile Reciclagem de Eletrônicos, localizada na Av. Fausto Ribeiro da Silva, 1145 , Betim-MG , coleta na UNIPAM e dá a destinação correta.
Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM	✓UNIPAM Blocos A, B, C, D, E, F, H, J, M e N - ponto de coleta pública de pilhas e baterias; ✓UNIPAM Laboratório de Micro Biologia - ponto de coleta pública de pilhas e baterias.
Endereço: Rua Major Gote, 808, Bairro Caiçaras, Patos de Minas.	A empresa licenciada Pro-ambiental, localizada na Rodovia Fernão Dias Km 702, S/N no bairro Engenho Da Serra em Lavras-MG, coleta na UNIPAM e dá a destinação correta.
Algar Telecom Patos de Minas	✓Algar unid. Centro - ponto de coleta pública de equipamentos eletrônicos, celulares, baterias, aparelhos e equipamentos de televisão.
Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 313, Bairro Centro, Patos de Minas.	✓Ecoponto de pneus - ponto de coleta pública de pneus velhos e usados. Dá a destinação correta ao pneu coletado por meio de empresa Licenciada.
Empresa Lauret Pneus	
Endereço: Avenida Rodrigo Castilho de Avelar, 935 – Distrito Industrial I, Patos de Minas	

O Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, além de apoiar a logística reversa, disponibilizando as unidades da universidade para receber da população os resíduos destinados a logística reversa, gerencia dentro das suas unidades, um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, estocando, armazenando e destinando de forma correta, os resíduos gerados nas unidades internas, como os cartuchos de tinta utilizados de impressoras, óleos lubrificante que é descartado durante a manutenção da sua frota de veículos, lâmpadas queimadas, materiais perfurocortantes e materiais descartados utilizados nos laboratórios.

As coletas são específicas, conforme a especialidade de cada empresa, como por exemplo, a empresa Hewlett-Packard Company – HP que coleta através de seus veículos próprios, os cartuchos de tintas vazios para a destinação correta. A empresa Layart Internet Solucion coleta todo o óleo descartado dos veículos, para um novo refino e reutilização e a empresa Pro-ambiental coleta as lâmpadas, material

perfurocortante e o material descartado utilizado no laboratório, para as destinações ambientalmente adequadas.

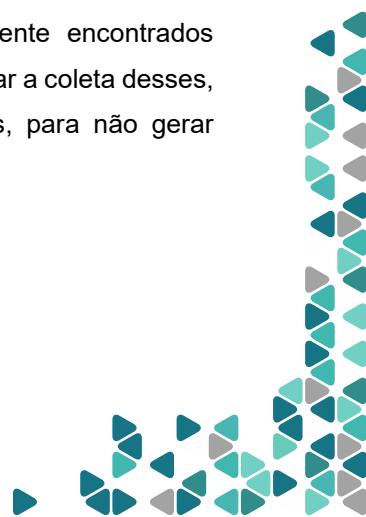
3.3.4 Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana

Em Patos de Minas, conforme mencionado, são executados todos os serviços relativos à limpeza pública, contemplando: roçada, poda, capina, raspagem, varrição, pintura de meio-fio, limpeza em eventos públicos, remoção de animais mortos, dentre outros, abrangendo a zona urbana e rural do município, conforme demandado pela Secretaria Municipal de Obras. Grande parte dos serviços em questão são realizados por empresa contratada, sendo atualmente a empresa Limpebras responsável pelos serviços. A empresa executa os serviços de varrição manual e mecanizada, capina e poda/roçada, dispondo de duas equipes de capina e roçada e uma equipe multiuso. Os serviços são executados de segunda a sexta-feira. O contrato com a empresa tem vigência de 5 anos (2017 – 2021).

3.3.5 Principais Carências e Fragilidades Identificadas

Conforme análise de dados primários disponibilizados, observação da equipe técnica in loco e dados secundários de fontes oficiais, elenca-se, a seguir, o apontamento dos principais gargalos referentes ao componente de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos identificados no Município de Patos de Minas:

- Falta de estudo gravimétrico devidamente realizado no município;
- Necessário implementar o PGIRS do município;
- Falta uma gestão integrada do setor, estando os serviços pulverizados em diversas secretariais municipais;
- Falta de controle da geração dos resíduos recicláveis (com a recém-implantada coleta seletiva, espera-se que esse cenário mude brevemente);
- Presença de resíduos perfurocortantes/contaminantes e eletrônicos junto ao lixo comum;
- A presença de catadores é considerada um problema para a coleta nos bairros e no centro;
- Acúmulo de lixo jogado em terrenos baldios e logradouros públicos, havendo necessidade de um trabalho mais efetivo de conscientização da população, e de fiscalização, ou mesmo, podendo-se estudar outras estratégias, como a aplicação de algum tipo de multa em casos recorrentes, mesmo que de caráter/valor simbólico, por parte da municipalidade;
- Situação semelhante à citada acima ocorre com os RCC/RV, comumente encontrados dispostos, irregularmente, em locais públicos, obrigando a prefeitura a realizar a coleta desses, quando identificados, mesmo estando fora do seu escopo de atividades, para não gerar maiores transtornos à população;



- A prefeitura não participa de nenhum consórcio ou associação com outros municípios, o que otimizaria determinados serviços e diminuiria os altos custos despendidos com os serviços do setor;
- Falta de gestão e parcerias/ políticas de incentivo para manejo adequado dos resíduos especiais / resíduos de logística reversa;
- Mesmo atendendo a praticamente 100% do município com o serviço de coleta, na zona rural é comum a queima ou enterramento do lixo, devendo-se avaliar se a frequência da coleta atende de forma satisfatória a população, e os locais ainda sem atendimento.

3.4 SITUAÇÃO DOS SISTEMAS E DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Em Patos de Minas, concernente à legislação, em especial, relacionada à drenagem urbana, o município ainda não dispõe do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), principal ferramenta legal orientadora das ações referentes à gestão das águas no âmbito municipal. Assim, é importante que a municipalidade empenhe esforços no sentido de implementar essa legislação.

Contudo, o município possui um Estudo de Concepção para Gestão das Águas Pluviais de Drenagem Urbana de Patos de Minas, elaborado em 2014, que será abordado ao longo do eixo de drenagem desse relatório. Ainda, a Lei Orgânica de Patos de Minas de 1990 designa a adequação do ordenamento territorial através de planejamento e controle do uso, parcelamento e da ocupação do solo urbano. Também dispõe sobre o planejamento e promoção da defesa permanente contra calamidades públicas, além da responsabilidade de preceituar assuntos de interesse local, como o Plano Diretor; planejamento do uso, parcelamento e ocupação do solo, em observância às diretrizes do Plano Diretor de Patos de Minas, instituído pela Lei Complementar nº 13/1991, revogada pela Lei complementar nº 271/2006, da revisão do Plano Diretor. A Lei nº 20/2008 institui a revisão da Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo dos Terrenos e Edificações no Município de Patos de Minas – Lei Complementar nº 20/1994.

O município de Patos de Minas, por situar-se no Vale do Rio Paranaíba, com seus afluentes: ribeirão da Fábrica, córrego da Cadeia, córrego Água Limpa, córrego do Monjolo, entre outros, apresenta ocupação às margens desses cursos d'água e junto a suas encostas, com variação altimétrica em torno de 250m numa extensão em torno de 5,0km.

Segundo o Estudo de Concepção, a infraestrutura de drenagem urbana existente no perímetro urbano do município não tem se mostrado eficaz, em decorrência tanto da topografia local quanto do uso e ocupação do solo, muitas vezes inadequados e desordenados. Consequentemente, em grande parte das sub-bacias é possível observar a presença de processos erosivos e diversas áreas de inundação. Ainda, verificou-se no perímetro urbano outros problemas, tais como o rompimento de redes pluviais em vias de trânsito, ocasionando transtornos à população. Atualmente, tais situações ainda são

presentes e recorrentes, necessitando de adequações e reajustes do sistema na busca de se reverter tal cenário e garantir mais segurança e bem-estar à população.

3.4.1 Descrição do sistema no perímetro urbano

Segundo informado pela Prefeitura de Patos de Minas, a rede de drenagem abrange aproximadamente 30% do território municipal, com subdimensionamento.

A rede existente situa-se, em parte, nas áreas baixas do perímetro urbano do município. As águas pluviais chegam nesses pontos com grande volume e alta velocidade, dificultando assim a sua captação, tornando as redes e galerias existentes em alguns pontos do perímetro urbano subutilizadas e ineficientes, por não ser feita a captação desde a montante da bacia, além da existência de alguns pontos de estrangulamento do sistema de drenagem do município. A ausência de rede de drenagem a montante dos pontos identificados nas sub-bacias favorece a ocorrência de inundações em diversos pontos baixos, rupturas na superfície dos pavimentos, acabando por inundar residências e estabelecimentos comerciais. Atualmente, existem alguns pontos críticos de alagamento, como o Bairro Nova Floresta e Av. Fátima Porto, dentre outros.

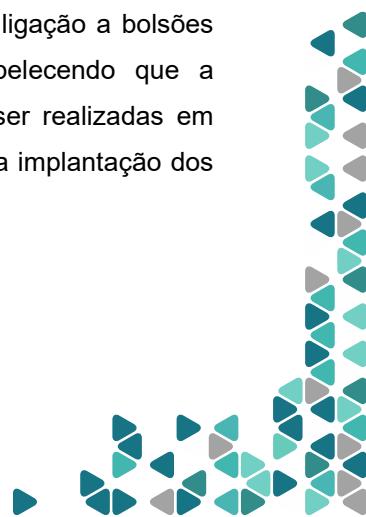
A rede de drenagem existente situa-se em parte nas áreas baixas do perímetro urbano do município. As águas pluviais chegam nestes pontos com grande volume e em alta velocidade, dificultando sua captação, tornando as redes e galerias existentes subutilizadas e ineficientes por não ser feita a captação desde a montante da bacia, além da existência de alguns pontos de estrangulamento do sistema de drenagem.

A ausência de rede de drenagem a montante dos pontos identificados nas sub-bacias favorece a ocorrência de inundações em diversos pontos baixos, rupturas na superfície dos pavimentos e inundações de residências e estabelecimentos comerciais.

3.4.1 Drenagem pluvial das localidades

Em Patos de Minas, há várias localidades onde a drenagem se dá de forma natural, em sua maioria não havendo a presença de dispositivos de drenagem implantados. O Quadro 7 apresenta as localidades, com breve indicação do tipo de drenagem identificado em cada uma.

No município, a prefeitura executa os “bigodes” nas estradas rurais, fazendo sua ligação a bolsões (barraginhas). Atualmente, há uma determinação do Ministério Público estabelecendo que a implantação de tais alternativas de drenagem e contenção da água só podem ser realizadas em estradas municipais, não podendo também serem utilizadas áreas particulares para implantação dos bolsões.



QUADRO 7 – DRENAGEM NAS LOCALIDADES DE PATOS DE MINAS

Localidade	Sistema de Drenagem
Povoado Cachoeira do Areado	Natural, ruas de terra.
Distrito de Bom Sucesso	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Povoado Santa Maria	Natural. Dispositivo implantado em ponto baixo, insuficiente para escoamento. Relato de inundação na via.
Povoado Horizonte Alegre	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Distrito de Major Porto	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Distrito de Areado (Chumbo)	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Povoado Firmes	Sem informações.
Distrito de Pindaíbas	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Povoado Leal	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Distrito de Santana de Patos	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Povoado Vieiras	Natural, ruas de terra.
Povoado Alagoas	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Povoado Lanhosos	Natural, ruas de terra.
Povoado Campo Alegre	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Povoado Arraial dos Afonsos	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.
Povoado Sertãozinho	Natural, sem dispositivo. Sem relato de inundação.

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2020.

3.4.2 Análise do Sistema de Drenagem Existente

Conforme apresentado no decorrer do texto desse capítulo, o sistema de drenagem do município de Patos de Minas é ineficiente, tendo registros de inundações todos os anos por conta das chuvas.

O crescimento inicial do município foi realizado sem um planejamento adequado, e é possível perceber que nos bairros mais antigos do município não existe rede de drenagem, sendo a construção de sarjetas nas ruas e avenidas uma das técnicas usadas pela prefeitura para evitar o acúmulo de água nas mesmas, conforme Figura 8.



FIGURA 8 – SARJETAS SENDO CONSTRUÍDAS
Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2020.

Os locais que possuem rede de drenagem, elas são subdimensionadas, não tendo a capacidade de receber a drenagem dos novos bairros. Foram construídas novas bocas de lobo para tentar resolver uma parte dos problemas, mas ainda não foram suficientes (Figura 9). A prefeitura está sempre realizando estudos para resolver os problemas de alagamento, como o estudo de concepção de gestão das águas pluviais do ano de 2014. Além dos estudos são feitas obras para ampliar o sistema, ou para reduzir o impacto como a construção de mureta para servir como barreira física e reduzir a força da enxurrada em alguns pontos, conforme Figura 10.



FIGURA 9 – BOCA DE LOBO NO MUNICÍPIO
Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2020.





FIGURA 10 – MURETA PARA DIMINUIR A FORÇA DA ÁGUA
Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2020.

Além do problema de inundação há reclamações constantes com relação ao lançamento de esgoto sanitário na rede de drenagem, o que gera mal cheiro e descontentamento da população.

Quando ocorre a ligação entre as redes de esgoto e de drenagem, há um grande risco para a saúde da população, já que o esgoto pode causar doenças ao entrar em contato com as pessoas. Ainda, existe o problema da contaminação ambiental, que compromete a vida aquática em rios, córregos e outros mananciais de água.

Quando a rede de esgoto se mistura à galeria de águas pluviais, também causa grandes problemas:

- lançamento de esgoto sem o devido tratamento em corpos d'água, como rios e córregos;
- contaminação do solo e de aquíferos subterrâneos;
- em situações de chuvas intensas, em que ocorrem inundações, pode haver prejuízo à saúde de pessoas que tiverem contato com essa água;
- presença de forte odor — quando não está chovendo, as galerias pluviais ficam secas ou com baixa vazão e, no caso de estarem contaminadas, exalam mau cheiro;
- proliferação de pragas urbanas, como ratos, baratas, mosquitos e animais peçonhentos;
- deterioração das tubulações de concreto utilizadas nas galerias pluviais, por não serem projetadas para transportar esgoto.

A COPASA está sempre realizando obras para corrigir esse problema, conforme Figura 11.



FIGURA 11 – OBRA PARA IMPEDIR O LANÇAMENTO DE ESGOTO NA REDE DE DRENAGEM

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2020.

Mesmo com todas as obras e planejamentos que foram realizados, ainda existem muitos problemas com a drenagem urbana de Patos de Minas. Pessoas ficam ilhadas, mau cheiro toma conta de alguns pontos, obras antigas são destruídas pela chuva, ou não possuem manutenção (Figura 12) frequentes. É necessário um melhor planejamento de manutenção e um plano de ação com relação às obras para ampliar o sistema de drenagem existente para minimizar os danos causados pelas chuvas.



FIGURA 12 – PROBLEMA NO SISTEMA DE DRENAGEM

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2020.



4 - PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS

O processo de elaboração do PMSB, perpassa pelo planejamento, a fim de universalizar o atendimento dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais, tanto nas áreas urbanas, quanto nas rurais.

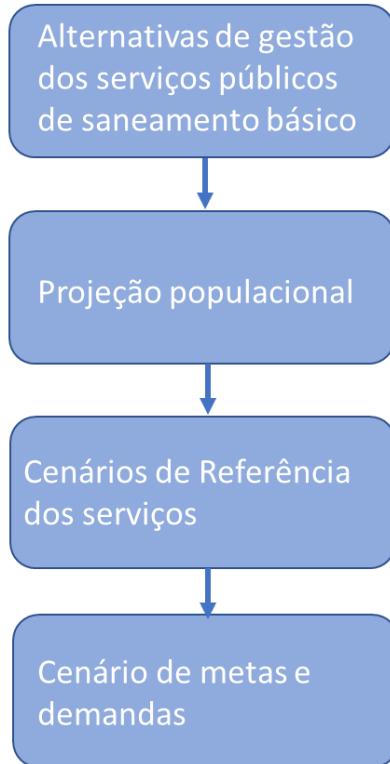
As proposições apresentadas neste produto estão baseadas no diagnóstico realizado para o município de Patos de Minas, onde foram identificadas e elencadas várias questões sobre os quatro eixos do saneamento básico. Vale citar que as proposições serão construídas levando em consideração um horizonte de 20 anos, onde serão divididas em:

- Curto prazo (1 a 4 anos);
- Médio prazo (entre 4 e 8 anos); e
- Longo prazo (entre 8 e 20 anos).

Essa etapa de prognóstico, objetivos e metas é essencial para a formalização e concretização do PMSB, sempre levando em consideração a universalização do saneamento básico.

4.1 ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

O presente estudo tem o objetivo de planejar e construir cenários alternativos para cada um dos serviços pertinentes ao saneamento básico, a partir das Potencialidades e Deficiências detectadas durante a fase do Diagnóstico. A metodologia de trabalho utilizada neste Prognóstico foi subdividida em:



Após terem sido realizados os respectivos diagnósticos relativos aos quatro componentes do saneamento básico do município de Patos de Minas, foram verificadas as principais fragilidades de cada um dos sistemas.

4.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL

As estimativas populacionais, dentro do escopo de atividades de elaboração de Plano de Saneamento Básico, são indispensáveis, pois para diferentes projetos dessa área é necessário o conhecimento da população de final de plano, bem como da sua evolução ao longo do tempo, para o estudo das etapas de implantação. Estes valores servem de “base” para o dimensionamento das partes integrantes das soluções a serem adotadas. A projeção populacional pode ser descrita como sendo uma estimativa da população de um determinado território (país, estado, município etc.) para certo momento futuro.

3.1.1. Resultante da metodologia da Projeção Populacional da Sede Urbana

Os métodos de evolução populacionais Aritmético e Geométrico, possuem resultados muito próximos, como apresentados na Figura 13, onde observa-se que a diferença entre os métodos para o ano de 2042 foi de 27.223 habitantes. Nesse sentido, o mais importante para se definir qual a projeção populacional a ser considerada são as características da dinâmica populacional da região.

Diante deste contexto a Equipe de Elaboração do Plano – EEP optou por escolher a projeção populacional obtida por meio do Método Geométrico, por entender que ele retrata de maneira mais

adequada a dinâmica populacional do município de Patos de Minas, esta que foi calculada por dados de entrada oficiais obtidos nos Censos Demográficos do IBGE.

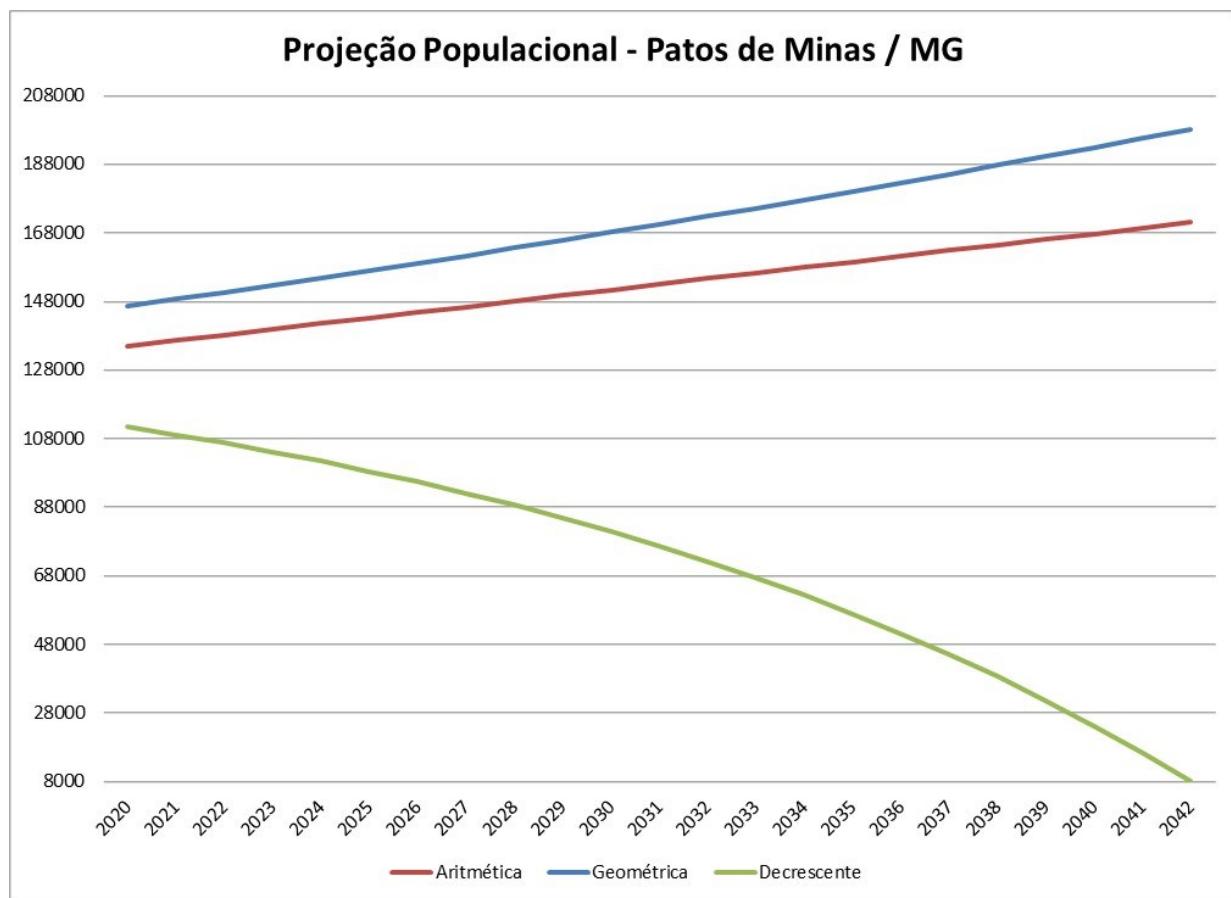


FIGURA 13 – CRESCIMENTO POPULACIONAL SEGUNDO OS TRÊS MÉTODOS DE CRESCIMENTO (ARITMÉTICO, GEOMÉTRICO E DECRESCENTE).

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

3.1.2. Projeção populacional total

O crescimento para a zona rural foi calculado utilizando a metodologia escolhida para o cálculo da população da sede.

Segundo o método de Crescimento Geométrico as tabelas a seguir apresentam o crescimento para o município de Patos de Minas (total, sede e zona rural).

TABELA 2 – PROJEÇÃO POPULACIONAL MUNICÍPIO PATO DE MINAS, CONFORME O MÉTODO GEOMÉTRICO

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO
2021	158.046	2032	180.982
2022	159.975	2033	183.264
2023	161.934	2034	185.579
2024	163.923	2035	187.930
2025	165.944	2036	190.316
2026	167.996	2037	192.738
2027	170.079	2038	195.195
2028	172.194	2039	197.691
2029	174.342	2040	200.222
2030	176.522	2041	202.791
2031	178.735	2042	205.399

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

TABELA 3 – ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL URBANO, CONFORME O MÉTODO GEOMÉTRICO.

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO
2021	148.555	2032	172.782
2022	150.609	2033	175.172
2023	152.692	2034	177.594
2024	154.803	2035	180.050
2025	156.944	2036	182.540
2026	159.115	2037	185.065
2027	161.315	2038	187.624
2028	163.546	2039	190.219
2029	165.808	2040	192.849
2030	168.101	2041	195.516
2031	170.425	2042	198.220

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

TABELA 4 – ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL RURAL, CONFORME O MÉTODO GEOMÉTRICO.

ANO	POPULAÇÃO	ANO	POPULAÇÃO
2021	9.491	2032	8.200
2022	9.366	2033	8.092
2023	9.242	2034	7.985
2024	9.120	2035	7.880
2025	9.000	2036	7.776
2026	8.881	2037	7.673
2027	8.764	2038	7.571
2028	8.648	2039	7.472
2029	8.534	2040	7.373
2030	8.421	2041	7.275
2031	8.310	2042	7.179

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

4.3 OBJETIVOS E METAS

Após a definição das demandas e do cenário (cenário 2) são propostos objetivos e metas, tanto qualitativos quanto quantitativos, de forma a orientar a definição dos Programas, Projetos e Ações do Plano nos quatro componentes do saneamento básico.

4.3.1 Abastecimento de Água

No prognostico foi realizado o levantamento das informações de funcionamento do atual sistema de abastecimento de água.

Analizando o cenário escolhido e os atuais índices de abastecimento, é possível concluir se o consumo per capita se manter constante, o valor de outorga disponibilizada para abastecer o município atenderá ao horizonte de projeto de 20 anos. Existirá apenas a necessidade de ampliar a rede de distribuição de água conforme a expansão do município.

A medida de curto prazo para melhorar o sistema de abastecimento de água da sede de Patos de Minas é a expansão do programa de combate a perdas no sistema e das campanhas de educação ambiental no município para reduzir o consumo per capita de água, de 180,02 l/hab.dia para 150 l/hab.dia.

A médio prazo é necessário a construção de mais reservatórios, principalmente para o abastecimento dos bairros Nossa Senhora de Fátima, Nova Floresta e Quebec que possuíam maior índice de reclamação de falta de água. É necessário também a ampliação do sistema, pois a partir de 2028 o sistema atual não conseguirá atender a demanda necessária. Ademais, há a necessidade de implantar tratamento de água nos povoados e assentamentos operados pela prefeitura no médio/longo prazo.

Para longo prazo é a consolidação da manutenção preventiva do sistema, com objetivo de diminuir as perdas do sistema. Continuar com o programa de educação ambiental para sempre conscientizar a população da importância de economizar água.

O Quadro 8 apresenta os objetivos e metas definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do serviço de abastecimento de água.

QUADRO 8 – OBJETIVOS E METAS – SAA

Local	Objetivo	Justificativa	Meta curto prazo	Meta médio prazo	Meta longo prazo
Sede Urbana	Universalização do sistema de abastecimento de água	Com o incremento populacional dos próximos 20 anos é importante aprimorar as rotinas de manutenção e operação, estruturas de tratamento e reservação, bem como o controle de perdas	Manter 100% de atendimento com rede de distribuição da população urbana, sob manutenção e monitoramento contínuos.	Manter 100% de atendimento com rede de distribuição da população urbana, sob manutenção e monitoramento contínuos.	Manter 100% de atendimento com rede de distribuição da população urbana, sob manutenção e monitoramento contínuos.
Distritos e povoados	Implantar ou reformar o sistema de abastecimento de água da zona rural visando melhorias na saúde	É importante implantar SAAs ou adequar os que estão em operação e instaurar rotinas de manutenção e operação, estruturas de tratamento e reservação, para mensuração de alguns índices de avaliação do sistema como controle de perdas,	Finalização de 100% dos estudos necessários para alcançar e manter 90% de atendimento com rede de distribuição da população rural	Alcançar e manter 94% de atendimento com rede de distribuição da população rural	Alcançar e manter 100% de atendimento com rede de distribuição da população urbana, sob manutenção e monitoramento contínuos

Local	Objetivo	Justificativa	Meta curto prazo	Meta médio prazo	Meta longo prazo
		consumo per capita etc.			
Todas	Conservar os recursos hídricos do município	É necessário um conhecimento prévio da região em termos de recursos hídricos, ações de regularização e preservação que possibilitem uma recarga hídrica, visando a conservação dos recursos hídricos	Elaboração de 100% dos estudos, programas e cadastros	Realização de 50% das capacitações e obras	Realização de 100% das capacitações e obras

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

O Quadro 9 apresenta os objetivos, programas e indicadores definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do serviço de abastecimento de água.

QUADRO 9 – OBJETIVOS, PROGRAMAS E INDICADORES – SAA

Objetivo	Programa	Indicador	Definição
Universalização do sistema de abastecimento de água	Programa Infraestrutura	Nº de habitantes atendidos pelo serviço de abastecimento de água/ população total sede urbana (%)	Ampliar e adequar o sistema como um todo para atender a expansão da área urbana, realizando as obras, manutenção e adequações necessárias conforme necessidades identificadas.
		Balanço de reservação = Volume de reservação disponível - Volume de reservação necessário	Elaborar estudos para avaliação da capacidade necessária dos reservatórios e de alternativas locacionais e construir os reservatórios de água.
		Acompanhar as etapas de elaboração do estudo	Elaborar estudos para avaliação da utilização de mananciais alternativos para captação
Universalização do sistema de	Programa Manutenção e Operação	Índice de capacidade de tratamento	Manter as atividades operacionais e de manutenção do Sistema, para atender o crescimento da população

Objetivo	Programa	Indicador	Definição
abastecimento de água		Laudos técnicos	Elaboração de estudos para verificação da qualidade da água
		Elaborar relatórios	Sensibilização da população quanto à importância da limpeza das caixas d'água
		Número de localidades onde rotina de manutenção fora implantada/número de localidades (%)	Desenvolver rotina de manutenção e mensuração de índices (consumo <i>per capita</i> , índice de perdas etc.)
Implantar ou reformar o sistema de abastecimento de água da zona rural visando melhorias na saúde	Programa Manutenção e Operação	Laudo técnico	Elaboração de estudos de qualidade da água
		Elaborar relatórios	Regularizar poços de operação da prefeitura quanto a outorgas de uso dos recursos hídricos
		Número de localidades com ETAs em operação/número de localidades totais	Instalação de ETAs proporcionando tratamento de água adequado para distribuição para população
		Elaboração de relatórios	Cadastrar as nascentes do município e condições do seu entorno
		Nascentes conservadas/ Nascentes existentes	Elaborar e implantar estudos de recuperação das margens de cursos d'água e nascentes localizadas em espaços públicos
Conservar os recursos hídricos do município	Programa Conservando o Futuro	% de APPS recuperadas privadas/ % APPs mapeadas privadas	Sensibilizar propriedades rurais ribeirinhas da necessidade legal e ambiental de reflorestamento ou execução de sistemas agroflorestais em Áreas de Preservação Permanente
		Elaboração de relatórios	Elaborar um Programa de Educação Ambiental em parceria com as Escolas Municipais e Estaduais do município de modo a executar intervenções ambientais ao longo de todo ano letivo

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

4.3.2 Esgotamento Sanitário

No prognostico foi realizado o levantamento das informações de funcionamento do atual sistema de esgotamento sanitário do município de Patos de Minas.

É necessário ampliar a ETE de Patos de Minas, implantando mais unidades de tratamento, para atingir o tratamento de 100% de todo os esgotos coletados, atendendo a toda a população, e coletando todos os esgotos produzidos, sendo necessário também a construção de mais cinco unidades das Estações Elevatórias de Esgotos, que irão coletar, unificar e recalcar os efluentes.

A curto prazo é necessário a construção das cinco elevatórias de esgoto. Além de melhorar os problemas da ETE atual, como o mau cheiro para a população do entorno.

A médio prazo é necessário aumentar a capacidade de tratamento da ETE, pois a capacidade atual não é suficiente para tratar o esgoto produzido hoje, e com o crescimento populacional também ficará defasado.

A longo prazo é necessário a continuação da ampliação da ETE, pois com o passar dos anos a demanda aumentará. Com o crescimento da cidade será necessário aumentar a rede coletora de efluentes. Uma outra medida é o aproveitamento do biogás gerado no tratamento do esgoto para produção de energia. Essa é uma disposição mais sustentável, pois aproveitaria o gás como combustível, dentro da própria Unidade de Apoio operacional da ETE para geração de energia.

O Quadro 10 apresenta os objetivos e metas definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do serviço de esgotamento sanitário.

QUADRO 10 – OBJETIVOS E METAS – SES

Local	Objetivo	Justificativa	Meta curto prazo	Meta médio prazo	Meta longo prazo
Sede Urbana	Universalização do sistema de esgotamento sanitário	Ampliar o SES na sede, considerando a demanda atual e futura, tendo em vista a ampliação da rede coletora e a ampliação da ETE	Finalização de 100% dos estudos necessários para alcançar 100% de coleta e tratamento	Manter 100% de coleta e tratamento	Manter 100% de coleta e tratamento
Distritos e povoados	Ampliação do sistema de esgotamento sanitário na área rural	A maior parte da zona rural, atualmente, não apresenta nenhum tipo de controle ou monitoramento da dos esgotos gerados, sendo o esgotamento sanitário realizado em fossas. Quando existe não funciona direito.	Finalização de 100% dos estudos necessários para alcançar 70% de coleta e tratamento	Alcançar e manter 90% de coleta e tratamento	Alcançar e manter 100% de coleta e tratamento
Todas	Otimização e melhorias no processo do sistema de	Melhorias no processo para incentivo à adesão da população no serviço de esgotamento sanitário.	100% Elaborar projetos e obras para o transporte do esgoto até a ETE	100% (Manutenção e modernização)	100% (Manutenção e modernização)

Local	Objetivo	Justificativa	Meta curto prazo	Meta médio prazo	Meta longo prazo
	esgotamento sanitário				

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

O Quadro 11 apresenta os objetivos, programas e indicadores definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do serviço de esgotamento sanitário.

QUADRO 11 – OBJETIVOS, PROGRAMAS E INDICADORES – SES

Objetivo	Programa	Indicador	Definição
Universalização do sistema de esgotamento sanitário	Programa Infraestrutura	Índice de cobertura por coleta de esgoto sanitário	Elaborar projetos para a ampliação da rede de esgoto e implantá-los. Elaborar estudos para avaliação
		Índice de redes combinadas	Elaborar estudos e projetos para a separação de redes combinadas de esgoto e água pluvial.
		Acompanhar as etapas de elaboração do estudo e obras	Elaborar projetos e obras para o transporte do esgoto até as ETE (interceptores, elevatórias etc.).
Universalização do sistema de esgotamento sanitário	Programa Manutenção e Operação	Elaborar relatórios	Estabelecer e implantar rotina de fiscalização de lançamentos clandestinos e inadequados.
		Elaborar relatórios	Manter as atividades operacionais e de manutenção do Sistema, para atender o crescimento da população.
		Elaborar relatórios	Sensibilização da população quanto à importância da limpeza das caixas d'água
Ampliação do sistema de esgotamento sanitário na área rural	Programa Infraestrutura zona rural	Elaborar relatórios	Realizar vistoria e cadastramento das fossas rudimentares já existentes e suas substituições.
		Acompanhar as etapas de elaboração do estudo	Elaborar estudos para definição de tecnologias a serem utilizadas para o esgotamento sanitário, contemplando todas as etapas.
		Índice de tratamento do esgoto sanitário	Construir e manter as estruturas definidas em estudo para o esgotamento sanitário
Otimização e melhorias no processo do sistema de esgotamento sanitário	Programa Conservando o Futuro	Elaborar relatórios	Fomentar projetos de melhoria das instalações sanitárias
		Elaboração de relatórios	Implantar monitoramento dos corpos d'água receptores de efluentes sanitários
		Número de capacitações realizadas	Realizar oficinas de capacitação técnica em tecnologias sustentáveis, com foco nos serviços de esgotamento sanitário.
		Retorno das entidades envolvidas	Viabilidade de cooperação técnica junto à Agência Peixe Vivo, Comitê da Bacia do Rio São Francisco e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto Paranaíba.

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

4.3.3 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Considerando as carências listadas anteriormente, tendo em vista tanto as atuais como as futuras junto à realidade do município, o quadro a seguir apresenta os objetivos previstos para o alcance das metas

referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Patos de Minas. Tais objetivos e metas visam sanar as carências existentes, de modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, a população seja atendida com um serviço de qualidade e em quantidade suficiente.

QUADRO 12 – OBJETIVOS PRINCIPAIS PARA A DEMANDA DE LIMPEZA URBANA E RESÍDUOS SÓLIDOS – PATOS DE MINAS

Serviços de Limpeza urbana e resíduos sólidos		
Objetivos Principais	Carências	Diretrizes
Gestão institucional adequada dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos	Falta de estudo gravimétrico devidamente realizado no município;	Municiar o município dessa importante ferramenta para controle da geração de RSU
	Necessário implementar o PGIRS do município;	Dotar o município de instrumento de controle e gestão dos RSU
	Falta uma gestão integrada do setor, estando os serviços pulverizados em diversas secretariais municipais;	Municiar o município de sistema integrado de informação do saneamento, para melhor definição de ações e responsáveis
	A prefeitura não participa de nenhum consórcio ou associação com outros municípios, o que otimizaria determinados serviços e diminuiria os altos custos despendidos com os serviços do setor;	Fomentar projetos e ações em parceria com outros municípios, visando otimizar tempo e mão de obra e dirimir custos
	Falta de gestão e parcerias/ políticas de incentivo para manejo adequado dos resíduos especiais / resíduos de logística reversa;	Implementar ou fomentar programa de logística reversa junto ao setor privado, podendo adotar uma política de incentivo para o setor
Adequar e controlar de mais eficiência os serviços referentes à coleta e limpeza urbana	Presença de resíduos perfurocortantes/contaminantes e eletrônicos junto ao lixo comum;	Fiscalizar de forma mais efetiva o lixão e trabalho da empresa contratada, sendo necessário também um trabalho de conscientização da população e trabalhadores públicos
	A presença de catadores é considerada um problema para a coleta nos bairros e no centro;	Fomentar a criação de cooperativa de catadores para abranger os catadores irregulares
	Acúmulo de lixo jogado em terrenos baldios e logradouros públicos	Desenvolver um trabalho mais efetivo de conscientização da população e de fiscalização, ou mesmo, podendo-se estudar outras estratégias, como a aplicação de algum tipo de multa em casos recorrentes, mesmo que de caráter/valor simbólico, por parte da municipalidade

Serviços de Limpeza urbana e resíduos sólidos

Objetivos Principais	Carências	Diretrizes
Gerenciar adequadamente os resíduos especiais, RCC/RV de origem pública e dar suporte para que os geradores privados realizem a destinação final adequada	Apesar de atender a praticamente 100% do município com o serviço de coleta, na zona rural é comum a queima ou enterramento do lixo, devendo-se avaliar se a frequência da coleta atende de forma satisfatória a população, e os locais ainda sem atendimento.	Dotar a municipalidade de ferramenta de controle do atendimento do serviço de coleta na zona rural, podendo ser revisto o planejamento atual
Estruturar melhor e ampliar o serviço de coleta seletiva, incluindo ações de educação ambiental	<p>Os RCC/RV são comumente encontrados dispostos, irregularmente, em locais públicos, obrigando a prefeitura a realizar a coleta desses, quando identificados, mesmo estando fora do seu escopo de atividades, para não gerar maiores transtornos à população;</p> <p>Falta de gestão e parcerias/ políticas de incentivo para manejo adequado dos resíduos especiais / resíduos de logística reversa;</p>	<p>Implementar programa de coleta de RCC/RV, podendo ser prevista taxa para o serviço. Intensificar a fiscalização, podendo ser estudado a aplicação de multas em casos irregulares</p> <p>Implementar ou fomentar programa de logística reversa junto ao setor privado, podendo adotar uma política de incentivo para o setor</p>
	<p>Falta de controle da geração dos resíduos recicláveis;</p> <p>Falta projetos de cunho ambiental para conscientização da população, sobretudo em relação à separação do lixo reciclável.</p>	<p>Dotar a prefeitura de instrumento de controle de geração e coleta dos recicláveis, podendo ser o sistema integrado de informação do saneamento</p> <p>Adotar práticas contínuas de ações e programas de conscientização da população em geral, funcionalismo público e nas escolas.</p>

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

4.3.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Os objetivos com seus respectivos Programas, definidos para o PMSB, num horizonte de 20 anos são apresentados a seguir. Dentro deste contexto, enfatiza-se o relevante papel da sociedade, como parte fundamental do processo, uma vez que a prática comum de lançamentos inadequados dos resíduos nas bocas de lobo e córregos compromete significativamente todo o sistema já existente e, consequentemente, o futuro.

Com o objetivo de garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial é proposto a elaboração e implantação do plano de diretor de drenagem. O objetivo é concluir o plano em curto prazo, em médio prazo é realizar as ações propostas pelo plano, regularizando em 100% o sistema de drenagem. A longo prazo é o acompanhamento e revisões do plano.

Com o aumento da população do município, cresce também os desafios em oferecer um serviço abrangente, descentralizado e qualificado, prevendo todas as etapas do processo de manejo das águas pluviais e drenagem. Realidade esta que só é possível através de um conjunto de ações mitigatórias, de forma sistêmica, prevendo melhorias físicas e dos serviços prestados e sobretudo sua manutenção, evitando retrocessos e gastos com retrabalhos, garantindo a continuidade dos serviços. Para isso sugere a criação de um programa de conservação e manutenção do sistema de drenagem.

O objetivo a curto prazo seria concluir o projeto, a médio prazo seira implementar 40% do programa, e a longo prazo implementar 100% do Programa.

Atualmente é muito difundida a prática da sustentabilidade e seus benefícios, por isso faz-se necessário desenvolver a aplicabilidade dessas ações, de caráter sustentável, criando mecanismos e oportunidades de envolvimento e conscientização da comunidade. Para isso é necessário elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.

O Quadro 13 apresenta os objetivos e metas definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

QUADRO 13 – OBJETIVOS E METAS – DRENAGEM

Local	Objetivo	Justificativa	Meta curto prazo	Meta médio prazo	Meta longo prazo
Sede Urbana	Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento	O sistema de drenagem da sede urbana possui muitos problemas e é preciso estabelecer diretrizes para resolvê-los	Concluir a elaboração do Plano e implementar 30% das ações previstas.	Alcançar 100% da regulação do sistema de drenagem municipal.	Acompanhamento e revisão
Sede Urbana	Ampliar e adequar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	O sistema de drenagem da sede urbana possui muitos problemas e é preciso estabelecer diretrizes para resolvê-los	Concluir o projeto e implementar 40% do programa	Implementar 100% do Programa	Acompanhamento contínuo
Sede Urbana	Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, adequando o sistema e ampliando as ações	O sistema de drenagem da sede urbana possui muitos problemas e é preciso estabelecer diretrizes para resolvê-los	Concluir o projeto e implementar 40% do programa	Implementar 100% do Programa	Acompanhamento contínuo

Local	Objetivo	Justificativa	Meta curto prazo	Meta médio prazo	Meta longo prazo
	pertinentes, através da sistematização, controle e das mesmas.				
Sede Urbana	Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.	A conscientização da população ajuda a reduzir os problemas de drenagem	Criar programa de educação ambiental e alcançar 50% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	Alcançar 100% da população com projetos de sensibilização e práticas ambientais	Ação contínua

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

O Quadro 14 apresenta os objetivos, programas e indicadores definidos num horizonte de 20 anos, a partir da avaliação das carências do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

QUADRO 14 – OBJETIVOS, PROGRAMAS E INDICADORES – DRENAGEM

Objetivo	Programa	Indicador	Definição
Garantir ferramentas para a gestão pública, baseados na regulação do sistema de drenagem pluvial, para seu efetivo funcionamento	Programa Estruturante de Drenagem	Relatório técnico	Elaboração e implementação do Plano Diretor de Drenagem
		Total alocado no orçamento anual para macrodrenagem (Previsão PPA/ ano)	Inserir previsão de orçamento específico de Drenagem no PPA do município
		Relatório técnico	Criação e implantação de Lei municipal específica de regulamentação da drenagem pluvial
		Relatório técnico	Elaboração e implantação de Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).
		Relatório técnico	Criação de programa de interação dos sistemas de saneamento básico.
Ampliar e adequar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	Operação e Manutenção	Relatório técnico	Elaborar e implantar Programa de conservação e manutenção do sistema de drenagem.

Objetivo	Programa	Indicador	Definição
Garantir o funcionamento e continuidade dos serviços de drenagem urbana, adequando o sistema e ampliando as ações pertinentes, através da sistematização, controle e das mesmas.	Programa de Controle e Fiscalização	Controle de obras (nº obras licenciadas / total de obras fiscalizadas) e índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos	Incrementar a fiscalização do setor de projetos, em todas as etapas (aprovação à construção) em consonância ao Código de Obras e Posturas do município.
		Índice de ocorrência de alagamentos com vítimas (nº acidentes de alagamento/ ano) e índice de vias urbanas sujeitas a alagamentos	Regulamentação do Conselho Municipal de Defesa Civil
	Relatório técnico		Elaborar e implantar Programa de Educação Ambiental para levar conhecimento e orientar a população de forma didática sobre as práticas ambientalmente corretas e sua importância.
Capacitar e desenvolver, junto aos servidores do setor e comunidade em geral, uma conscientização ambiental efetiva.	Programa Educação ambiental	Relatório técnico	Programa de divulgação e comunicação visual, despertando a atenção da comunidade às questões ambientais
		Relatório técnico	Ministrar cursos periódicos de orientação e conscientização às práticas ambientalmente corretas a todo o funcionalismo público.
	Relatório técnico		Promover cursos periódicos de qualificação profissional e oficinas de reciclagem da mão de obra local, com orientações teóricas e conhecimento prático sobre as atividades do setor

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

4.4 ANÁLISE DA VIABILIDADE SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL

Um dos passos mais importantes é avaliar a viabilidade financeira para execução das ações propostas buscando atingir a universalização, que é o principal objetivo do PMSB.

Sabe-se que as prefeituras, de uma forma geral, não possuem recursos necessários para uma efetiva implementação de tais programas e ações, por isso, é necessário buscar outras fontes de recursos e financiamento para alcançar a execução e viabilidade das ações propostas.

O Quadro 15 apresenta um resumo de fontes de financiamento ou origem de recursos que podem ser utilizadas para realizar as adequações nos quatro eixos conforme identificado durante a elaboração do PMSB.

QUADRO 15 – FONTES DE FINANCIAMENTO MUNICIPAL

FONTES DE FINANCIAMENTOS MUNICIPAIS	CONCEDENTES	O QUE FINANCIAM	CAPTAÇÃO
Governo Federal	ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO MINISTÉRIOS, FUNDOS	1- EDUCAÇÃO 2-SAÚDE 3-INFRAESTRUTURA 4-AGRICULTURA 5-BIODIVERSIDADE 6-BOLSA FAMÍLIA 7-CIDADANIA E JUSTIÇA 8-CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO 9-COMÉRCIO E SERVIÇOS 10-CONSERVAÇÃO E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS 11- CULTURA 12-DEMOCRACIA E GESTÃO PÚBLICA 13-ENERGIA ELÉTRICA 14-MOBILIDADE URBANA E TRÂNSITO 15-MORADIA DIGNA 16-PLANEJAMENTO URBANO 17- DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL 18-TURISMO 19-TRANSPORTE 20-SANEAMENTO BÁSICO E RESÍDUOS SÓLIDOS 21- SEGURANÇA PÚBLICA E CIDADANIA 22-TRABALHO, EMPREGO E RENDA 23- REFORMA AGRÁRIA E ORDENAMENTO DA ESTRUTURA FUNDIÁRIA 24-SEGMENTOS: CRIANÇA, ADOLESCENTE, PESSOAS COM DEFICIÊNCIA, DIREITOS HUMANOS, POVOS ÍNDIGENAS, DROGAS, ETC	1-TRANFERÊNCIA VOLUNTÁRIA - SICONV - PORTAL DE CONVÉNIOS DA UNIÃO: CONVÉNIOS E CONTRATOS DE REPASSE 2- CHAMADAS PÚBLICAS 3- EDITAIS PÚBLICOS 4- ACORDOS DE COOPERAÇÃO
Emendas Parlamentares	SENADO FEDERAL: MG CÂMARA FEDERAL: MG ASSEMBLÉIA ESTADUAL: MG	1- INFRAESTRUTURA 2- DESENVOLVIMENTO SOCIAL 3- DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO 4- EDUCAÇÃO 5- SAÚDE 6- MEIO AMBIENTE 7- TURISMO, CULTURA, ESPORTE	1- APRESENTAÇÃO DE PROJETOS GOVERNAMENTAIS PARA SEREM FINANCIADOS VIA 1.1 EMENDA PARLAMENTAR NO ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO (FEDERAL) OU 1.2 EMENDA PARLAMENTAR NO ORÇAMENTO GERAL DE MINAS GERAIS (ESTADUAL)
Bancos Públicos	CAIXA ECONÔMICA FEDERAL BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO BANCO DO BRASIL	1- INFRAESTRUTURA 2- DESENVOLVIMENTO SOCIAL 3- DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO 4- EDUCAÇÃO 5- SAÚDE 6- MEIO AMBIENTE 7- TURISMO, CULTURA, ESPORTE	1-OPERAÇÕES DE CRÉDITO 2-CONTRATO DE CONCESSÃO DE FINANCIAMENTO
Iniciativas Privadas	CONCESSÕES	1-SISTEMAS DE ABASTECIMENTOS DE ÁGUA E ESGOTO 2- RÁDIODIFUSÃO- RÁDIO E TELEVISÃO 3- INFRAESTRUTURA	1-ESTUDO DO NEGÓCIO: ESTUDO DE VIABILIDADE DE CONCESSÃO 2- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS: ESTUDO DE VIABILIDADE 3 - ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO VIGENTE

FONTES DE FINANCIAMENTOS MUNICIPAIS	CONCEDENTES	O QUE FINANCIAM	CAPTAÇÃO
Iniciativas Privadas	PPPs - PARCERIAS PÚBLICO PRIVADA	1- INFRAESTRUTURA 2- EDUCAÇÃO 3- SAÚDE	CONTRATO ADMINISTRATIVO DE CONCESSÃO, NA MODALIDADE PATROCINADA OU ADMINISTRATIVA. 1- BUSCAR PARCEIROS 2- DEMONSTRAR A VIABILIDADE DA PPP 3- ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS
Consórcios Públicos	CONSÓRCIOS MUNICIPAIS E REGIONAIS	1- SAÚDE 2- ATERRO SANITÁRIO 3- RESÍDUOS SÓLIDOS 4- PLANEJAMENTO 5- SANEAMENTO BÁSICO 6- INFRA-ESTRUTURA 7- EDUCAÇÃO	1- IDENTIFICAÇÃO DE PARCEIROS 2- ESTABELECIMENTO DE PARCERIAS 3- ATENDIMENTO AOS REQUISITOS LEGAIS
Alianças Estratégicas	1- CONSELHOS MUNICIPAIS TEMÁTICOS 2- FUNDAÇÕES 3- INSTITÚTOS	1- DESENVOLVIMENTO SOCIAL 2- FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL 3- REPASSE DE CONHECIMENTO 4- ESTUDOS E PESQUISAS	1- IDENTIFICAÇÃO DE PARCEIROS 2- ARTICULAÇÃO E NEGOCIAÇÃO 3- ESTABELECIMENTO DAS ALIANÇAS
Outras	SISTEMA "S" - SENAI, SENAC, SESI, SEBRAE	1- QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL 2- DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL E REGIONAL 3- COMÉRCIO, SERVIÇOS 4- INDÚSTRIA	1- CONVÊNIOS 2- ACORDOS DE COOPERAÇÃO

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2021.

4.4.1 Consórcio Público como Instrumento de Gestão de Resíduos Sólidos e de Saneamento Básico

O recente Decreto Federal nº 10.588, de 2020, prevê o consórcio público como uma das ferramentas para a regionalização dos serviços de gestão dos resíduos sólidos e estabelece que sua formalização deve se basear nos moldes da Lei Federal nº 11.107/2005. Ainda conforme o Decreto, aqueles municípios que não estiverem com a prestação dos serviços sendo realizada através de soluções regionalizadas até 31 de março de 2022 não poderão mais acessar os recursos da União (MDR, 2021).

Tal definição vai ao encontro da Lei nº 14.026/2020, novo marco regulatório do saneamento básico, que prioriza a atuação dos consórcios públicos para a prestação dos serviços de resíduos sólidos regionalizada, como uma alternativa para implementar as ações de gestão de resíduos sólidos com viabilidade técnica e econômico-financeira.

Assim, é fundamental que o município de Patos de Minas se adeque a essa nova realidade, estando em acordo com a legislação atual, buscando parcerias para tal arranjo no setor dos resíduos sólidos e limpeza urbana.

É possível conferir no Quadro 16 os desafios e oportunidades relacionados ao consorciamento para esse setor do saneamento básico.

QUADRO 16 – DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A REALIZAÇÃO DO CONSORCIAMENTO

DESAFIOS	OPORTUNIDADES
Mais uma entidade sob responsabilidade do município.	Ganho de escala com redução de custos dos serviços e maior facilidade para concessão.
Fortalecimento da colaboração regional integrada.	Melhoria da interação com órgãos de controle e instituições estaduais e federais.
Liderança ativa, com visão das necessidades da região.	Implementação de taxas ou tarifas pelos serviços, proposta obrigatória a partir de julho de 2021, facilitada quando implantada para toda uma região.
Recursos humanos preparados, com visão regional e específica dos municípios.	Modernização dos serviços e das tecnologias de baixas emissões.
Negociação política em torno dos objetivos comuns da gestão compartilhada.	A implantação da prestação regionalizada, como já mencionado, é condicionante para acessar recursos da União na área de resíduos sólidos.
Retirada de ente do consórcio ou sua extinção conforme aprovação pela Assembleia Geral e ratificação por lei.	Exigências de regularidade limitadas ao próprio consórcio, não a cada ente consorciado.
Retorno de bens destinados pelo ente que se retira conforme previsão no contrato de consórcio público.	Campanhas de educação ambiental e mobilização social para a região. Regulamentação do papel do setor privado para gerenciar seus resíduos.

Fonte: MDR, 2021.

A Lei Federal 11.107/2005 prevê as orientações para a formação de um consórcio público. Além disso, a FUNASA apresenta todo o planejamento necessário para tal execução, desde a estruturação até operação do consórcio. O Quadro 17 apresenta esses passos disponibilizados pela FUNASA (2021).

QUADRO 17 – ORIENTAÇÃO PARA CRIAÇÃO E FUNCIONAMENTO DE CONSÓRCIO

Passos previstos		
Planejamento e a estruturação	Implementação	Operação
1. Identificar as oportunidades e necessidades comuns e os tipos de atividades que podem ser realizadas de forma integrada ou complementar entre os municípios. 2. Registrar no Protocolo de Intenções: denominação, finalidade, duração, área de atuação, identificação dos entes envolvidos, normas de funcionamento, competências, critérios técnicos e demais informações pertinentes à criação e execução do consórcio conforme previsto no	5. Viabilizar estrutura mínima: instalação física, veículos para transporte, mobiliário, informática, telefonia e pessoal técnico e administrativo. Vale utilizar estruturas materiais e recursos humanos dos próprios municípios que compõem o consórcio. 6. Instalar a Assembleia Geral de fundação, composta pela chefia do Poder Executivo de cada ente consorciado; aprovar o Estatuto e realizar a eleição e posse do Presidente do consórcio e da Diretoria Executiva.	9. Operacionalizar o consórcio público por meio de sua estrutura organizacional. No nível decisório participativo: Assembleia Geral, Presidência e Diretoria Executiva. No nível executivo operacional: superintendente, gerentes, nomeados pela diretoria e funcionários concursados, a depender do tipo de consórcio e das atividades sob sua responsabilidade. O consórcio deve ser preparado para atender à fiscalização organizacional, operacional, contábil e patrimonial pelos entes consorciados,

Passos previstos		
Planejamento e a estruturação	Implementação	Operação
<p>art. 4º da Lei 11.107/2005 e no art. 5º do Decreto 6.017/2007.</p> <p>3. Ratificar o Protocolo de Intenções. O documento deve obrigatoriamente ser ratificado pelos Legislativos dos entes da Federação para que se converta em Contrato de Consórcio.</p> <p>4. Constituir o consórcio público. Para que seja instalado, é necessária a elaboração do Estatuto do Consórcio Público, que tem por finalidade disciplinar o funcionamento do consórcio, incorporando e complementando as disposições do Protocolo de Intenções.</p>	<p>7. Constituir formalmente o consórcio, publicando em Diário Oficial o Contrato de Consórcio e o Estatuto, este em versão resumida (desde que com endereço da versão integral na internet), providenciando o registro no CNPJ e abertura de conta bancária.</p> <p>8. Implantar o Contrato de Rateio, em que cada ente consorciado contribui com recursos financeiros para viabilizar a operacionalização das atividades previstas no consórcio, estabelecendo infraestrutura, equipe e valores a serem compartilhados. Deve ser formalizado em cada exercício financeiro.</p>	<p>Assembleia Geral, Poder Legislativo, agência reguladora e tribunais de contas, entre outros órgãos.</p> <p>10. Implantar ou contratar por meio de concessão as instalações e os serviços necessários para o manejo dos resíduos sólidos urbanos que deverão ser compartilhados entre os entes consorciados na medida de sua necessidade. Implantar o contrato de programa para disciplinar o uso das instalações implantadas ou concedidas pelos entes consorciados. O consórcio intermunicipal pode também prestar os serviços aos seus consorciados diretamente*.</p> <p>* A Lei 14.026 de 2020 que atualiza o Marco Legal do Saneamento Básico ainda não foi regulamentada para disciplinar a relação contratual entre os entes consorciados e o consórcio público e a concessão dos serviços.</p>

Fonte: FUNASA, 2021.

4.5 DEFINIÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES COM ESTIMATIVAS DE CUSTOS

São apresentados programas, projetos e ações divididos cronologicamente em metas de curto, médio e longo prazo, além de soluções graduais e progressivas, para alcançar a universalização, a qualidade do serviço e a sustentabilidade dos recursos naturais.

Vale citar que os programas, projetos e ações são relacionados ao horizonte de 20 anos do Plano, considerando os prazos definidos no Produto 4 – Prognóstico, Objetivo e Metas, sendo eles: curto prazo (1 a 4 anos); médio prazo (entre 4 e 8 anos); e longo prazo (entre 8 e 20 anos), com o objetivo de promover melhorias para a população, o meio ambiente e os prestadores de serviços básicos de saúde. Cabe destacar que essas ações por si só não garantem a eficácia do PMSB, principalmente se for necessária a utilização de medidas de implementação, desenvolvimento de projetos e ações eficazes, conforme previsto neste Plano.

4.5.1 Abastecimento de Água

Abaixo serão elencados os programas propostos para a temática de abastecimento de água.

- Programa: Controle da qualidade da água

Diante da necessidade de que todas as pessoas tenham acesso adequado à água, o município, deve proporcionar condições para que a população rural, que hoje conta com soluções individuais, sem controle, tenham acesso a água de qualidade

- Programa: Otimização do sistema

O sistema de abastecimento de água deve ter estrutura física necessária para garantir seu bom funcionamento operacional e administrativo. Ainda, visando à otimização, deve-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar riscos de interrupções no abastecimento durante manutenções, e solucionar problemas atípicos em horários de maior consumo.

- Programa: Melhoria da qualidade de água distribuída

Garantir o acesso de todos ao serviço de abastecimento de água, melhorando a qualidade da água distribuída no município. Mesmo atendendo os requisitos para os parâmetros de monitoramento, a população tem reclamado muito quanto à qualidade da água que chega nas casas, para uso doméstico.

- Programa: Proteção aos mananciais

Diante da importância de preservação dos mananciais de abastecimento de água, deve ser mantido e desenvolvido um programa para monitorar a qualidade dos mananciais utilizados e possíveis pontos de contaminação da água, de forma a proporcionar a adoção de medidas alternativas, preventivas e corretivas, quando detectadas alterações que representem risco.

- Programa: Abastecimento de água

De acordo com o diagnóstico existem muitos problemas de falta de água por um longo período na sede urbana do município.

O Quadro 18 apresenta um resumo dos programas propostos para o Sistema de Abastecimento de Água, bem como as ações propostas com seus respectivos custos, calculado com o valor atual, dividido pelos períodos de curto, médio e longo prazo (de acordo com as premissas adotadas no Produto 4 – Prognóstico, Objetivo e Metas), sem levar em consideração as projeções de inflação para os anos seguintes.

QUADRO 18 – PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Programa	Ação	Custo a curto prazo	Custo a médio prazo	Custo a longo prazo	Possíveis fontes	Memória de cálculo
Controle da qualidade da água	Contratar empresa especializada ou criar e implantar programa de assistência técnica para monitorar a qualidade da água dos sistemas rurais	R\$ 328.500,00	R\$ 328.500,00	R\$ 657.000,00	Ação administrativa / recursos próprios e Funasa	R\$ 650,00 / coleta e análise de água + 500 horas x R\$ 180,00 / hora (Técnico)
	Contratar empresa especializada ou criar e implantar programa de assistência técnica para monitorar a qualidade de água para a zona urbana	R\$ 328.500,00	R\$ 328.500,00	R\$ 657.000,00	Ação administrativa / recursos próprios e Funasa	R\$ 650,00 / coleta e análise de água + 500 horas x R\$ 180,00 / hora (Técnico)
Otimização do sistema	Substituição de redes antigas	R\$ 4.191.050,50	-	-	Recursos próprios	Estimativa
	Promover instalação mecanismos (registros) para setorizar o sistema de abastecimento com a contratação de empresa especializada para a implantação de software para calibragem do sistema	R\$ 524.800,00	-	-	Recursos próprios	600 horas x R\$ 350,00 / hora + equipamentos
	Ampliação da rede de abastecimento de água na sede e nos distritos para atender a população periférica dos perímetros urbanos	R\$ 1.312.000,00	R\$ 1.312.000,00	R\$ 1.836.800,00	Recursos próprios	R\$ 371.733,33 / mês
Melhoria da qualidade de água distribuída	Estabelecer mecanismos para descarga da rede em ocasiões de piora na qualidade da água	R\$ 328.000,00	R\$ 328.000,00	R\$ 459.200,00	Recursos próprios	R\$ 92.933,33 /mês
	Expansão do Programa de limpeza e desinfecção dos reservatórios da sede urbana e implementação/expansão nos distritos e nas localidades que não possuem o Programa instituído em sua plenitude	R\$ 557.600,00	R\$ 557.600,00	R\$ 1.115.200,00	Recursos próprios	R\$ 185.866,67 / mês x 12 meses (porcentagem)
Proteção aos mananciais	Ampliar programa de monitoramento da qualidade da água dos mananciais, por meio de pontos de coleta na sede, nos distritos e localidades do município, com o propósito de acionar medidas alternativas para o abastecimento e promover a ação conjunta entre órgãos municipais de Saúde e Meio Ambiente, tendo em vista os padrões de potabilidade	R\$ 1.872.000,00	R\$ 1.872.000,00	R\$ 1.872.000,00	Ministério do Meio Ambiente / Ministério das Cidades	R\$ 650,00 por análise (frequência quinzenal) x 30 pontos de coleta = R\$ 468.000,00 / ano (4 anos)
	Contratação ou concurso público para ampliar o número de agentes fiscalizadores do setor ambiental do município	R\$ 547.200,00	-	-	Recursos próprios	R\$ 3.800,00 / mês x 10 agentes (encargos) x 12 meses.
	Fiscalização e controle de uso de água subterrânea	R\$ 65.600,00	R\$ 65.600,00	R\$ 131.200,00	Recursos próprios	Estimativa
	Implantar Unidades de Conservação (UC) junto aos mananciais de abastecimento público	R\$ 262.400,00	R\$ 262.400,00	-	Município / Estado	Estimativa
Abastecimento de água	Implantar rede de abastecimento de água e Estações de Tratamento de Água (ETA) nas localidades sem cobertura	R\$ 3.280.000,00	-	-	Recursos próprios	Estimativa
	Implantar o controle de qualidade da água dos pequenos sistemas de distribuição localizados nos distritos menores e em pequenas localidades	R\$ 214.800,00	-	-	Recursos próprios	650 horas x R\$ 180,00 / hora + Melhoria Sistemas, Análises e Equipamentos
CUSTO TOTAL DAS AÇÕES PARA O EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO						R\$ 25.595.450,50

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



4.5.2 Esgotamento Sanitário

Abaixo serão elencados os programas propostos para a temática de esgotamento sanitário.

- Programa: Ampliação e otimização do sistema

Conforme diagnóstico apresentado, o Sistema de Esgotamento Sanitário não atinge 100% da população urbana da sede municipal. Portanto, são necessárias ações para a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto.

- Programa: Controle de sistemas individuais

Ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento, no entanto, uma das diretrizes da política de saneamento básico é garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa. Dessa forma, tendo em vista a manutenção da qualidade de vida e o risco de contaminação do meio ambiente, devido práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o município deve criar mecanismos de assistência, para maior controle dos sistemas individuais. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes para incentivar a implantação de soluções individuais eficazes de tratamento.

O Quadro 19 apresenta um resumo dos programas propostos para o Sistema de Esgotamento Sanitário, bem como as ações propostas com seus respectivos custos, calculado com o valor atual, dividido pelos períodos de curto, médio e longo prazo (de acordo com as premissas adotadas no Produto 4 – Prognóstico, Objetivo e Metas), sem levar em consideração as projeções de inflação para os anos seguintes.



QUADRO 19 – PROGRAMAS E AÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Programa	Ação	Custo a curto prazo	Custo a médio prazo	Custo a longo prazo	Possíveis fontes	Memória de cálculo
Ampliação e otimização do sistema	Ampliar programa de combate a ligações pluviais irregulares na rede de esgoto	R\$ 656.000,00	R\$ 656.000,00	-	Ação administrativa / recursos próprios	R\$ 656.000,00 / Ano
	Implantar sistema de esgotamento sanitário com a construção de elevatórias de Esgoto	R\$ 348.905.475,00	-	-	Ação administrativa / recursos próprios	159.975 habitantes x R\$ 2.181,00 / habitante (BRASIL, 2010)
	Otimizar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos d'água	R\$ 268.000,00	R\$ 268.000,00	R\$ 804.000,00	Ação administrativa / recursos próprios	R\$ 650,00 / análise: frequência quinzenal (20 analyses) + 600 horas x R\$ 180,00 Técnico
	Ampliar a rede de esgotamento sanitário e substituir os trechos em mau estado de conservação	R\$ 26.113.295,16	R\$ 26.113.295,16	-	Ação administrativa / recursos próprios	21,94% x 159.975 x R\$ 744,00 / habitante por ano
	Redimensionar a ETE após a vida útil de projeto para que a operação de tratamento de esgotos continue eficiente, adequando para o volume coletado no município	-	-	R\$ 8.560.000,00	Ação administrativa / recursos próprios	R\$ 8.560.000,00 / Ano
Controle de sistemas individuais	Criar mecanismos para a implementação de sistemas individuais adequados localizados na área rural do município em conjunto com a fiscalização desses e de sistemas de geração de efluentes não domésticos	R\$ 360.000,00	-	-	Ação administrativa / recursos próprios	2.000 horas x R\$ 180,00 / hora
	Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras) na sede e nos perímetros urbanos (distritos)	R\$ 65.600,00	R\$ 65.600,00	-		R\$ 65.600,00 / Ano
CUSTO TOTAL DAS AÇÕES PARA O EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO						R\$ 412.835.265,32

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



4.5.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Abaixo serão elencados os programas propostos para a temática de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

- Programa: Serviço de varrição

Ampliar área de atendimento com serviço de varrição no município é importante para manter o município limpo. Implantar programa de conscientização da população, para diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem de águas pluviais.

- Programa: Coleta de resíduos nos distritos e localidades e de grandes geradores

A coleta de resíduos é realizada de forma muito espaçada nos distritos e localidades, fazendo com que haja o descarte incorreto dos resíduos e até mesmo a queima destes.

- Programa: Coleta seletiva

A coleta de resíduos seletiva é um programa novo, que precisa de acompanhamento, fiscalização e financiamentos para melhorar e garantir seu funcionamento.

- Programa: Logística Reversa

A Lei Municipal Complementar nº 379, de 24 de janeiro de 2012, que institui o código de posturas do município define em seu art. 48, § 1º, que os geradores dos resíduos sólidos especiais são responsáveis exclusivos de seus resíduos, incluindo a gestão, manuseio, coleta, transporte, tratamento e disposição final, ficando sujeitos às normas dos órgãos municipais, estaduais e federais envolvidos. Define ainda em seu § 2º, que os resíduos sólidos especiais poderão ser transportados pelo interessado para local previamente designado ou recolhidos pelo órgão municipal competente, mediante prévia solicitação e pagamento de uma taxa, de acordo com tabela de preços públicos de serviços especiais, na forma da legislação.

São definidos como resíduos sólidos especiais:

I - resíduo sólido domiciliar que exceder o volume de 200 (duzentos) litros ou 100 (cem) quilogramas por coleta;

II - mobiliário inservível, como móveis, colchões, utensílios de mudança e similares, eletrodomésticos ou assemelhados, provenientes de habitações familiares;

III - resto de poda de jardim, pomar, horta e quintais de habitações familiares;

IV - entulho oriundo de pequenas obras de reforma, demolição, construção de classes A, B ou C e habitações familiares;

V - resíduos da construção civil, como terra e vegetação provenientes de escavações, tijolos, blocos, concretos em geral, rochas, telhas, placas de revestimento, argamassa, gesso, forros, madeiras e compensados, papel e papelão, pavimento asfáltico, meios fios, metais, resinas, tintas, colas, óleos, vidros, plásticos, fiação elétrica e outros, ou aqueles perigosos oriundos de demolições e/ou reformas de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros;

VI - resíduos perigosos produzidos em unidades industriais, de qualquer porte, que apresentem, ou possa vir a apresentar, riscos potenciais à saúde pública ou ao meio ambiente;

VII - resíduo infectante resultante de atividades médico-assistenciais e de pesquisa, produzido nas unidades de tratamento de saúde humana ou animal, composto por materiais biológicos ou perfurocortantes contaminados por agentes patogênicos, que apresentem ou possam apresentar riscos potenciais à saúde pública ou ao meio ambiente;

VIII - resíduo radioativo composto ou contaminado por substâncias radioativas;

IX - resíduos como lodos e lamas gerados em estações de tratamento de águas, de esgotos sanitários, fossas sépticas ou provenientes de postos de lubrificação de veículos e similares;

X - materiais de embalagens de mercadorias para proteção e/ou transporte, que apresentem algum tipo de risco de contaminação do meio ambiente;

XI - resíduos outros não definidos como lixo domiciliar.

Portanto, o objetivo deste programa é estabelecer diretrizes para o apoio e fiscalização dos geradores de resíduos especiais para a sua correta destinação. Para aqueles que já possuírem o gerenciamento desses resíduos cabe à Prefeitura fiscalizar as atividades de coleta e destinação final. Também é papel da Prefeitura localizar e notificar os geradores irregulares, além de oferecer apoio nos serviços de coleta mediante o pagamento de taxa. É necessário estabelecer os preços públicos para a coleta de acordo com cada tipo de resíduo especial.

O Quadro 20 apresenta um resumo dos programas propostos para Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, bem como as ações propostas com seus respectivos custos, calculado com o valor atual, dividido pelos períodos de curto, médio e longo prazo (de acordo com as premissas adotadas no Produto 4 – Prognóstico, Objetivo e Metas), sem levar em consideração as projeções de inflação para os anos seguintes.

QUADRO 20 – PROGRAMAS E AÇÕES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Programa	Ação	Custo a curto prazo	Custo a médio prazo	Custo a longo prazo	Possíveis fontes	Memória de cálculo
Serviço de varrição	Ampliar área atendida pelo serviço de varrição, utilizando a frequência de uma vez por semana para as novas vias atendidas pelo serviço	R\$ 131.200,00	-	-	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
	Implantar programa de sensibilização e conscientização da população, quanto à limpeza das vias urbanas, com o objetivo de reduzir os níveis de obstrução da rede de drenagem, em função do acúmulo de resíduos nestes sistemas	R\$ 39.360,00	R\$ 39.360,00	-	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
Coleta de resíduos nos distritos e localidades e de grandes geradores	Implementar a coleta mais frequente nos distritos e localidades ajudando a reduzir o descarte irregular e a destinação incorreta dos resíduos	R\$ 131.200,00	-	-	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
	Elaborar um plano para coleta de resíduos de grandes geradores (acima de 200 l/dia), contemplando a fiscalização para saber se estão descartando apenas o permitido	R\$ 131.200,00	R\$ 131.200,00	R\$ 131.200,00	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
	Melhorar o acesso ao aterro sanitário	R\$ 1.312.000,00	-	-	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
Coleta seletiva	Financiamento para indústria de reciclagem considerando a destinação ambientalmente adequada dos resíduos	R\$ 131.200,00	R\$ 131.200,00	R\$ 131.200,00	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
	Fiscalização quanto ao destino da coleta seletiva	R\$ 65.600,00	R\$ 65.600,00	R\$ 65.600,00	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
Logística Reversa	Fiscalizar as atividades de coleta e destinação final dos geradores de resíduos especiais que já possuem logística reversa implementada	R\$80.000,00	R\$80.000,00	R\$80.000,00	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
	Estabelecer mecanismos para incentivar a implementação da logística reversa pelas empresas	R\$120.000,00	R\$120.000,00	R\$120.000,00	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
	Estabelecer os preços públicos para a coleta de acordo com cada tipo de resíduo especial alvos de logística reversa	R\$50.000,00	-	-	Ação administrativa / recursos próprios	Estimativa
CUSTO TOTAL DAS AÇÕES PARA O EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO						R\$ 3.287.120,00

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022

4.5.4 Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Abaixo serão elencados os programas propostos para a temática de manejo das águas pluviais e drenagem urbana.

- Programa: Controle das águas pluviais

Uma forma de amenizar os problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos como cisternas de armazenamento, material de fácil infiltração para calçamentos, áreas permeáveis para que os lotes ou loteamentos realizem retenção das águas e a contribuição à montante não aumente, evitando, assim, que os dispositivos de microdrenagem já construídos não sofram sobrecarga. A água retida pode ser utilizada para fins não potáveis. O município deve fiscalizar os prédios públicos, quanto à execução dos novos projetos de edificações em lotes e loteamentos particulares, conforme consta na legislação vigente.

- Programa: Manutenção e limpeza do sistema de drenagem

No diagnóstico, foram levantadas áreas críticas de alagamentos, com prováveis problemas de falta de manutenção e limpeza dos dispositivos de drenagem que trazem riscos à população e ao meio ambiente.

- Recuperação das áreas verdes e criação de novas áreas

A impermeabilização do solo é a maior causadora de alagamento. Uma forma de amenizar é a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vales, parques, parques lineares corredores, jardins de chuva e praças. É essencial a criação de praças, parques ou canteiros que, além de reduzir o índice de impermeabilização do solo, representa opção de lazer à população, especialmente a mais carente, e possibilita o descanso e ponto de encontro dos moradores. Com isso, esses locais devem ser seguros e bem conservados.

- Controle de erosão e de solo

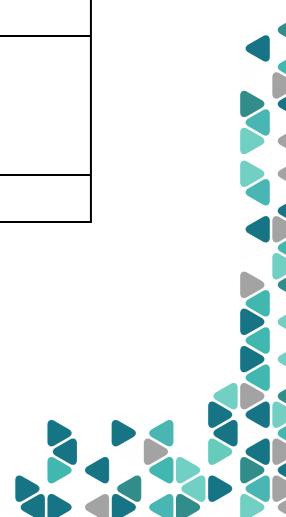
Criação de programa para controle de erosões ocasionadas pela descontinuidade da rede de drenagem. Instalar adequadamente dissipadores para evitar erosões. Utilizar técnicas para minimizar a compactação do solo causada pelo gado e máquinas agrícolas.

O Quadro 21 apresenta um resumo dos programas propostos para Drenagem Urbana, bem como as ações propostas com seus respectivos custos, calculado com o valor atual, dividido pelos períodos de curto, médio e longo prazo (de acordo com as premissas adotadas no Produto 4 – Prognóstico, Objetivo e Metas), sem levar em consideração as projeções de inflação para os anos seguintes.

QUADRO 21 – PROGRAMAS E AÇÕES DE DRENAGEM URBANA

Programa	Ação	Custo a curto prazo	Custo a médio prazo	Custo a longo prazo	Possíveis fontes	Memória de cálculo
Controle das águas pluviais	Controlar a ocupação e o adensamento do solo: aumentar fiscalização e garantir o cumprimento da Lei de ocupação do solo	R\$ 1.968.000,00	R\$ 1.968.000,00	R\$ 2.755.200,00	Ação administrativa / Recursos próprios	Estimativa: R\$ 300.000,00 / ano
Manutenção e limpeza do sistema de drenagem	Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos	R\$ 2.571.520,00	-	-	Ação administrativa / Recursos próprios	Estimativa
	Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos), destinando corretamente esses resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto	R\$ 656.000,00	R\$ 656.000,00	R\$ 918.400,00	Ação administrativa / Recursos próprios	R\$ 100.000,00 / ano
	Promover a educação ambiental da população, conscientizando os municíipes dos problemas relativos à drenagem urbana, como ligações clandestinas de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias, etc.	R\$ 32.800,00	-	-	Ação administrativa / Recursos próprios	300 horas x R\$ 60,00 / hora + aquisição de material didático
Recuperação das áreas verdes	Contratar empresa para realizar estudo detalhado para recuperar Áreas de Preservação Permanente - APP por meio da recomposição da mata ciliar, e implantação de curvas de nível nas áreas degradadas mais intensas.	-	R\$ 65.600,00	-	União/Estado/BNDES/BID	Estimativa
	Contratar empresa para realizar um estudo (uso e ocupação do solo da sede do Município) detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos	R\$ 131.200,00	-	-	União/Estado/BNDES/BID	1000 horas x R\$ 100,00 / hora
Controle de erosão e de solo	Contratar empresa especializada ou criar e implantar programa de assistência técnica para mapear as erosões e combatê-las	R\$ 656.000,00	R\$ 656.000,00	R\$ 656.000,00	Ação administrativa / recursos próprios e Funasa	Estimativa
	Contratar empresa especializada ou criar e implantar programa de assistência técnica para monitorar a compactação do solo da área rural	R\$ 656.000,00	R\$ 656.000,00	R\$ 656.000,00	Ação administrativa / recursos próprios e Funasa	Estimativa
CUSTO TOTAL DAS AÇÕES PARA O EIXO DE DRENAGEM URBANA DO MUNICÍPIO						R\$ 15.658.720,00

Fonte: MYR Projetos Sustentáveis, 2022



4.6 HIERARQUIZAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

As ações prioritárias são aquelas que devem ser iniciadas no limiar do Plano, isto é, ações que serão executadas no primeiro ano de vigência do plano. As ações prioritárias são aquelas que têm como objetivo corrigir os problemas mais urgentes. Além disso, estas ações devem ser implementadas no início do prazo de vigência do plano, tendo em vista que as ações futuras dependem destas para serem executadas.

Com base no Diagnóstico, onde foi retratada a realidade local do município, não se verifica grande urgência para implementação de ações imediatas. No bojo das ações de curto prazo encontram-se aquelas de maior necessidade.

Os Programas de Educação Ambiental: tendo em vista que o sucesso da execução das ações depende da participação de todos os atores envolvidos, é importante um programa permanente de Educação Ambiental para toda população.

Criação do Programa "Controle dos sistemas individuais": a criação de um programa chamado "Fossa Monitorada" visa ao atendimento da área rural. Neste programa é previsto o auxílio técnico e econômico para instalação de fossas sépticas dentro dos padrões previamente estabelecidos e a limpeza periódica das mesmas. A limpeza das fossas deverá ser feita pela própria concessionária dos serviços de esgotamento sanitário ou por empresa subcontratada.

Criação do Programa "Coleta de resíduos nos distritos e localidades": a criação desse programa visa dar a destinação adequada aos resíduos produzidos nos distritos e localidades, e com isso reduzir o número de descarte ilegal e tratamento incorreto. Alguns lugares os resíduos são queimados devido a frequência de coleta ser uma vez ao mês.

Existem muitos problemas com o sistema de drenagem e o programa "Manutenção e limpeza do sistema de drenagem" tem como objetivo manter o sistema de drenagem existente limpo para ajudar no escoamento das águas pluviais.

Uma das maiores queixas da população do município é com relação a qualidade da água e o programa "melhoria da qualidade de água distribuída" visa corrigir esse problema, melhorando a qualidade da água.

4.7 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações para emergências e contingências constituem aspecto explicitamente previsto no escopo da Lei Federal nº 11.445/2007. Pretendeu o legislador na normalização deste tema, fazer com que os prestadores de serviços estivessem atentos ao planejamento de ações para reduzir os impactos das situações emergenciais ou de contingências a que pudessem estar sujeitas as instalações de seus sistemas e, por consequência, a qualidade dos serviços.

As situações emergenciais decorrem, em geral, de acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta ou ainda situações de secas prolongadas, inundações, incêndios ou vandalismo, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. Já as de contingência significam eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações, em particular as vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

Os serviços de saneamento básico são fundamentais para a população, sendo que o comprometimento da prestação destes serviços pode trazer riscos aos usuários e ao meio ambiente. Tais sistemas podem ser comprometidos devido à estiagem, demandas temporárias, acidentes químicos e biológicos, enchentes, sabotagens, entre outros fatores.

Assim, devem-se prever as ações de emergência e contingência relacionadas aos quatro eixos que envolvem o saneamento básico, sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem e sistema de resíduos sólidos, avaliando os principais riscos que envolvem os componentes de cada sistema, ou dos setores. O objetivo destas ações é estabelecer medidas de controle para reduzir ou eliminar os possíveis riscos aos usuários e ao meio ambiente decorrentes de situações de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

As ações do Plano de Emergências e Contingências devem envolver procedimentos de caráter preventivo e corretivo para a operação e manutenção dos sistemas, definindo a infraestrutura necessária ao prestador do serviço nestas atividades, que elevem o grau de segurança e garantam com isto a continuidade operacional dos serviços.

Para uma eficiente adoção das medidas previstas frente às anormalidades ou emergências, o fato deve ser comunicado às entidades responsáveis para mobilização das ações necessárias segundo uma sequência pré-definida, de forma que rapidamente os problemas sejam resolvidos e seus efeitos negativos controlados. Caso seja necessário realizar evacuação e o abandono de áreas afetadas por emergência, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros deverão coordenar todas as ações. O Corpo de Bombeiros centralizará e facilitará o gerenciamento das ações, e irá estabelecer a distribuição organizada das tarefas. A atuação será conjunta envolvendo órgãos externos diversos, como a Secretaria de Obras e Serviços Públicos, Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Agronegócios, Secretaria de Saúde e outras, no auxílio e combate às ocorrências emergenciais ocorridas em cada setor.

É importante que esses acidentes, principalmente aqueles que podem vir a ocorrer de forma súbita ou gradual e colocar em risco a saúde e o bem-estar da população, sejam documentados. Tal ação objetiva a criação de um histórico de dados que possa servir de indicador futuro para se verificar possíveis recorrências e definir ações de emergência para sua correção, além de condutas e procedimentos a serem utilizados de forma rotineira promovendo a sua redução ou eliminação.

Considerando a possibilidade de medidas de emergência e contingência para os quatro eixos de saneamento básico, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), contempla diretrizes e estratégias, refletidas nos programas, projetos e ações, no todo ou em parte, as seguintes medidas:

- Estabelecimento de planos de racionamento e atendimento a demanda temporárias;
- Proposição de regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive com adoção de mecanismos tarifários de contingência;
- Proposição de diretrizes para a Articulação com os Planos Locais de Risco;
- Proposição para a formulação dos Planos de Segurança da Água;
- Diretrizes gerais para a elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco.

4.8 REGRAS PARA O ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL SEGURO DOS SISTEMAS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O funcionamento seguro dos sistemas e que minimize os potenciais riscos compreende todo um conjunto de ações que se situam nos planos de manutenção preventiva das instalações e de monitoramento constante do funcionamento operacional.

Para o funcionamento seguro dos sistemas as responsabilidades devem envolver os níveis institucionais como a seguir:

- Prestadores: é a quem se atribui a responsabilidade operacional das ações preventivas. As ações são as listadas nos itens anteriores deste capítulo, às quais os prestadores deverão ter planos preventivos detalhados, que serão submetidos à aprovação prévia do Ente Regulador.
- Ente Regulador: aprova os planos detalhados das ações de manutenção preventiva, e acompanha o cumprimento dos planos.

5 - MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação da procedência do plano, disponibilizando estatísticas, indicadores e outras informações importantes para a caracterização da demanda e da oferta dos serviços, permitindo e facilitando o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos mesmos.

O monitoramento tem o propósito de subsidiar os gestores com informações mais simples e tempestivas sobre a operação e os efeitos do programa, e em quantidade adequada para a tomada de decisão. Para isto, precisa-se de indicadores coletados e calculados com uma periodicidade que permita aos gestores reagir ainda dentro de um ciclo de execução do programa.

Além disso, é preciso que as informações geradas pelos indicadores sejam apresentadas em formato de fácil consumo pelos gestores, ou seja, para que estes tenham rápida apreensão do desempenho do programa. Por isso, a importância de painéis de monitoramento.

5.1 DEFINIÇÃO DE INDICADORES E VALORES A SEREM MONITORADOS

Para a definição de ações quantitativas, qualitativas e de eficiência operacional, foram elaborados indicadores estruturados de forma a serem avaliados no futuro pelo ente de regulação dos serviços.

Esses indicadores englobaram os quatro componentes do saneamento, sendo três deles voltados para o atendimento ao público que utiliza estes serviços.

TABELA 5 – INDICADORES COM AS RESPECTIVAS PORCENTAGENS

Indicador	2023	2027	2031	2034
	(%)	(%)	(%)	(%)
Índice de atendimento por rede de distribuição (%)	98	99	100	100
Índice de perdas (%)	30	25	23	20
Índice de cobertura por rede coletora de esgotos (%)	80	90	95	100
Índice de tratamento de esgotos (%)	40	60	80	100
Índice de cobertura por coleta convencional de resíduos (%)	90	95	99	100
Índice de cobertura por coleta seletiva (%)	90	95	99	100
Índice de recuperação de materiais recicláveis (%)	10	25	40	70

Indicador	2023	2027	2031	2034
	(%)	(%)	(%)	(%)
Índice de adesão à coleta seletiva (%)	20	35	50	80
Índice de cobertura das vias públicas por microdrenagem (%)	60	70	90	100
Índice de cobertura por macrodrenagem (%)	60	70	90	100
Número de áreas alagadas ou inundadas: total em m ² de áreas alagadas ou inundadas por ano.	*	*	*	*
Número de pontos de escorregamento: pontos de escorregamento de taludes devido a índices pluviométricos intensos por ano.	*	*	*	*
Índice de reclamações dos serviços de água e esgotos (%)	*	*	*	*
Índice de reclamações dos serviços de limpeza (%)	*	*	*	*
Índice de reclamações dos serviços de drenagem urbana (%)	*	*	*	*

*O indicador não possui metas definidas para os diferentes prazos. Contudo, devem ser monitorados a fim de se observar possíveis alterações significativas e piora na qualidade dos serviços.

A necessidade em se prestar serviços voltados para a qualidade não se faz valer apenas por uma exigência constante do Novo Marco Regulatório, mas também pelo aumento da exigência por serviços melhores por parte dos consumidores, que vêm mostrando uma sensibilidade cada vez maior quanto à transparência na gestão e na relação qualidade X valor dos serviços prestados a eles.

Deste modo tem-se que os indicadores a serem definidos para a avaliação dos serviços deverão:

- ser capazes de permitir o acompanhamento das melhorias que forem sendo feitas ao longo do desenvolvimento do sistema e da prestação de serviços;
- ser o ponto de partida para a definição de metas de desempenho a serem atingidas;
- ser capazes de estabelecer uma relação entre eles e os objetivos e critérios selecionados para a avaliação dos serviços.

Os indicadores foram definidos em função dos serviços prestados e das metas estipuladas no prognóstico elaborado.

5.1.1 Indicadores para o serviço de abastecimento de água

Esses indicadores deverão seguir as mesmas metas apresentadas anteriormente que visam a garantia de acesso de toda a população do Município à água em quantidade e qualidade.

As metas qualitativas buscam avaliar o desempenho da prestação de serviços, conforme apresentado no quadro a seguir:

QUADRO 22 – INDICADORES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Indicador	Descrição
IARD – Índice de Atendimento por Rede de Distribuição (%)	Número de economias residenciais de água/ Número total de domicílios urbanos (IBGE)
CPC – Consumo Per capita (L/hab.dia)	Volume de água consumido por habitante em um dia
IP – Índice de Perdas na distribuição (%)	(Volume de água produzido disponibilizado – volume de água consumido) / Volume de água produzido disponibilizado

Apresenta-se na tabela a seguir os valores das metas qualitativas a serem atendidas:

TABELA 6 – METAS PARA OS INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ano	IARD (%)	CPC (%)	IP (%)
2023	98	150	20
2027	99	150	25
2031	100	150	23
2034	100	150	20

Além desses indicadores torna-se importante avaliar a qualidade da água propondo-se a amostragem da água que será consumida pela população. Para tanto é importante, o atendimento às diretrizes impostas pela legislação, assim como definir ações voltadas para cada bacia hidrográfica, de modo a elaborar-se um planejamento territorial e hidrológico específico para aquela área.

Ao responsável pelo sistema de abastecimento de água para consumo humano, ou da solução alternativa coletiva para esse mesmo fim, compete:

- exercer o controle da qualidade da água;
- garantir a manutenção das instalações destinadas ao abastecimento de água potável em conformidade com as normas técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e demais normas pertinentes;
- manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída nos termos da referida portaria, promovendo o controle operacional nos pontos de captação, adução, tratamento, reserva e distribuição;
- promover análises laboratoriais da água em amostras das diversas partes dos sistemas e das soluções alternativas coletivas;

- manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no País.

5.1.2 Indicadores para o serviço de esgotamento sanitário

Esses indicadores deverão seguir as metas definidas anteriormente que visam promover a universalização do serviço de esgotamento sanitário do Município.

As metas qualitativas são indicadores definidos de forma a avaliar o desempenho da prestação de serviços, sendo eles:

QUADRO 23 – INDICADORES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Indicador	Descrição
ICRCE – Índice de Cobertura por Rede Coletora de Esgotos (%)	Número de economias residenciais ativas de esgoto / Número total de domicílios urbanos (IBGE)
IT – Índice de Tratamento de Esgotos (%)	Número de economias residenciais ativas ligadas ao sistema de coleta de esgotos afluentes às estações de tratamento de esgotos/ Número de economias ligadas ao sistema de esgotos (%)

Apresenta-se na tabela a seguir os valores das metas qualitativas a serem atendidas:

TABELA 7 – METAS PARA OS INDICADORES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Ano	ICRCE (%)	IT (%)
2023	80	40
2027	90	60
2031	95	80
2034	100	100

Além desses indicadores é importante avaliar a qualidade do efluente tratado objetivando-se definir o índice de qualidade de esgotos (IQE):

IQE = Quantidade de amostras com DBO fora do padrão / Quantidade total de amostras de DBO

5.1.3 Indicadores para o serviço de manejo de resíduos sólidos

Assim como nos casos anteriores, esses indicadores deverão seguir as metas apresentadas anteriormente.

Para este componente as metas qualitativas são:



QUADRO 24 – INDICADORES PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Indicador	Descrição
ICCN – Índice de Cobertura por Coleta Normal de resíduos (%)	Número de domicílios urbanos atendidos por coleta direta de resíduos sólidos / Número total de domicílios urbanos (IBGE) (%)
ICCS – Índice de Cobertura por Coleta Seletiva (%)	Número de domicílios urbanos atendidos por coleta seletiva direta e indireta de resíduos sólidos / Número total de domicílios urbanos (IBGE) (%)
IRMR – Índice de Recuperação de Materiais Recicláveis (%)	Quantidade total de materiais recuperados (exceto mat. orgânico e rejeitos) / Quantidade total coletada (%)
ACS – Índice de Adesão à Coleta Seletiva (%)	Taxa de usuários que aderiram ou não à coleta seletiva.
IROCN – Índice de Resíduos Oriundos da Coleta Normal por população coberta por coleta seletiva que seguem para disposição final (%)	Taxa de resíduos que é gerada pela população das áreas onde há cobertura por coleta seletiva e que não foram reaproveitados, seguindo para aterramento no aterro sanitário.
IROCS – Índice de Resíduos Oriundos da População Coberta por Coleta Seletiva, que aderiram e que seguem para triagem (%)	Taxa de resíduos que foram triados na fonte pela população das áreas onde há cobertura de coleta seletiva e que seguem para a usina de triagem.
ILR – Índice de Logística Reversa	Nº de empresas que realizam Logística Reversa / Nº de empresas passíveis de Logística Reversa conforme a Lei Federal nº 12.305/2010, Decreto Federal nº 10.936/2022 e Lei Municipal Complementar nº 379/2012 (%)
SCCRE – Situação da cobrança pela coleta de resíduos especiais	Situação da implementação da legislação que define as taxas de cobrança para a coleta dos resíduos sólidos especiais

Apresenta-se na tabela a seguir os valores das metas qualitativas a serem atendidas:

TABELA 8 – METAS PARA OS INDICADORES DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ano	ICCN (%)	ICCS (%)	IRMR (%)	IACS (%)	IROCN (%)	IROCS (%)	ILR (%)	SCCRE
2023	90	90	10	20	60	60	40	Em elaboração
2027	95	95	25	35	70	70	50	Implementada

Ano	ICCN (%)	ICCS (%)	IRMR (%)	IACS (%)	IROCN (%)	IROCS (%)	ILR (%)	SCCRE
2031	99	99	40	50	90	90	60	-
2034	100	100	70	80	100	100	70	-

Além desses indicadores é importante avaliar o Índice de Qualidade do Aterro Sanitário – IQR, definido a partir de metodologia estipulada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, na qual informações de cada local são processadas por meio da aplicação de um questionário padronizado, subdividido quanto às características locacionais, estruturais e operacionais e são expressas por meio de pontuações, que variam de 0 a 10. São índices, portanto, que levam em consideração a situação encontrada em inspeção técnica e que permite efetuar um balanço confiável das condições ambientais, diminuindo eventuais distorções devido à subjetividade na análise dos dados, além de possibilitar a comparação entre as instalações existentes em outras localidades (CETESB, 2021). A partir das características obtidas no levantamento, procede-se à pontuação apresentada no quadro a seguir:

QUADRO 25 – ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO SANITÁRIO – IQR

IQR	Avaliação
0,0 a 6,0	Condições inadequadas
6,1 a 8,0	Condições controladas
8,1 a 10,0	Condições adequadas

5.1.4 Indicadores para o serviço de drenagem

Esses indicadores deverão seguir as metas definidas anteriormente. De acordo com os estudos desenvolvidos ao longo do prognóstico, tem-se a evolução dos indicadores quantitativos para o cenário definido como normativo desse serviço, sendo apresentados na tabela a seguir:

TABELA 9 – METAS PARA OS INDICADORES DE DRENAGEM

Ano	Aumento da cobertura por microdrenagem (%)	Aumento da cobertura por macrodrenagem (%)
2023	60	60
2027	70	70
2031	90	90
2034	100	100

5.2 DETERMINAÇÃO DOS VALORES DOS INDICADORES PARA PADRÕES E NÍVEIS DE QUALIDADE E EFICIÊNCIA

Propõe-se para a avaliação da eficiência no atendimento ao público e na prestação dos serviços pelos prestadores, a criação de um índice de eficiência desses dois itens, a ser denominado de Índice de Eficiência dos Prestadores de Serviços – IEPS, que será calculado em função da avaliação dos indicadores da qualidade e eficiência do prestador no atendimento às solicitações e necessidades levadas a eles pelos usuários.

Deverá então ser atribuído a cada um dos indicadores um peso, compondo-se ao final o indicador para a verificação da qualidade do atendimento. Assim, os indicadores que farão parte do processo avaliativo do índice em questão são os listados a seguir, sendo o índice de eficiência o somatório de cada um deles:

- Prazos de atendimento dos serviços solicitados;
- Canais de atendimento e ouvidorias abertos ao público para avaliação do atendimento;
- Melhoria do setor físico de atendimento;
- Divulgação dos meios de avaliação dos serviços prestados à população.

A avaliação do IEPS será o valor total do somatório dos valores a serem dados a cada um dos indicadores acima pelos usuários ao final do atendimento e/ou serviço prestado.

QUADRO 26 – IEPS – ÍNDICE DE EFICIÊNCIA DOS PRESTADORES DE SERVIÇOS

Atendimento	Avaliação
1 – Ouvidoria ()	O serviço prestado foi:
2 – Telefone ()	0 – Fraco
3 – Internet ()	1 – Regular
4 – Pessoal ()	2 – Bom
Localização ()	3 – Ótimo
Estrutura física ()	
Logística – incluindo pessoal treinado para atendimento eficiente e rápido ()	
Observações a serem feitas a respeito dos serviços	

Em vista dos valores atribuídos a cada um dos itens apresentados, o IEPS será classificado conforme apresentado a seguir:

QUADRO 27 – ÍNDICE DE CLASSIFICAÇÃO PARA O IEPS

IEPS	Classificação
0,0 a 3,0	Qualidade e eficiência fracas, necessitando promover melhorias em todos os aspectos.
3,1 a 6,0	Qualidade e eficiência regulares, necessitando promover melhorias a serem definidas em função da avaliação realizada.
6,1 a 9,0	Qualidade e eficiência boas, necessitando promover melhorias em alguns aspectos, a serem definidos em função da avaliação realizada.
9,1 a 12,00	Qualidade e eficiência ótimas, não havendo necessidade em se propor melhorias, a não ser a sua manutenção, ou melhorias em aspectos tecnológicos onde se vislumbre a rapidez e comodidade do usuário.

5.3 MECANISMOS PARA A DIVULGAÇÃO DO PLANO NO MUNICÍPIO

Conforme definido, as ações propostas deverão ser amplamente divulgadas à população do município de Patos de Minas.

Deste modo, torna-se importante a proposição de mecanismos para essa divulgação. Convém ressaltar que os indicadores de controle da qualidade da prestação de serviços também deverão ser divulgados. A definição dos meios de comunicação a serem utilizados na divulgação do PMSB poderá ser de responsabilidade do setor de planejamento e de comunicação do Município ou de outro departamento a ser definido pelo titular. Para tanto foram indicadas as seguintes formas de divulgação do Plano:

- Divulgar informações sobre os produtos elaborados, ações do plano já executadas e a executar, além do acompanhamento anual das metas atendidas no site oficial da prefeitura: <http://patosdeminas.mg.gov.br/home/>.
- Conferências, reuniões, *workshops*: divulgar o plano para personalidades e profissionais voltados para esse setor ou pessoas influentes, como professores e agentes de saúde, que funcionem como multiplicadores; realizar reunião pública anual para prestação de contas e apresentação do desenvolvimento das metas e implantação dos programas de governo propostos.
- Material escrito ou falado: divulgar o plano em veículos de comunicação escritos e falados (jornais, revistas, panfletos, folders e cartazes) em locais de grande circulação de pessoas como ônibus, escolas, entre outros. As redes sociais são um elemento muito presente na vida da população e podem ser usadas para levar as informações sobre o andamento das atividades do plano para os moradores do município.

5.4 MECANISMOS DE REPRESENTAÇÃO DA SOCIEDADE

Segundo a Lei Nacional de Saneamento Básico, o controle social é um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade o acesso a informações, representações técnicas e participações na formulação de políticas públicas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como, suas revisões realizadas quadrienalmente, deverão ser publicados no Site Institucional da Prefeitura Municipal e disponibilizada uma versão impressa para consulta, acessível à toda população.

A construção do PMSB prevê em todas as suas fases a inserção das perspectivas e aspirações da sociedade, além de considerações das realidades locais para o setor de saneamento. Para isto, a elaboração do Plano orienta para a construção de fóruns constituídos por diversos atores sociais locais, como forma de garantir a participação e o controle social.

Assim, os indicadores desta categoria, eminentemente qualitativa, avaliarão se há estas instâncias de participação; como está a representatividade destes fóruns; seu funcionamento regular; atividades realizadas que garantam a participação e o controle social; dentre outros. A seguir são apresentadas algumas informações importantes a serem obtidas para os mecanismos de controle social:

- O órgão colegiado de controle social foi constituído? Se a resposta for SIM:
 - Citar o instrumento que instituiu o órgão.
- Há paridade neste órgão?
- Há regularidade mínima das reuniões (a cada dois meses)? Se a resposta for NÃO:
 - Existe alguma outra instância que garanta a participação e o controle social para acompanhamento dos serviços públicos de saneamento básico? Qual? Como?
 - Existem outras instâncias de cunho participativo de acompanhamento além do Conselho? Quais são essas instâncias (Comitê de Bacia Hidrográfica, Conselho Gestor de Unidade de Conservação, Conselho Municipal de Meio Ambiente, Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental, ou algum outro tipo de conselho ou colegiado ambiental)? Como ocorre a participação?
- Descrever as atividades realizadas de participação e controle social que aconteceram ao longo de cada ano, com o objetivo de acompanhar a gestão em todas as suas atividades (prestação do serviço, regulação, fiscalização e planejamento).
- Descrever quais são as estratégias utilizadas para a prática permanente da participação e controle social com o objetivo de acompanhar o PMSB em todas as suas etapas.
- São promovidos programas de educação da população para o uso adequado do recurso hídrico?

5.5 DIRETRIZES PARA O PROCESSO DE AVALIAÇÃO ANUAL E DE REVISÃO DO PLANO

Para permitir o acompanhamento da realização das ações previstas no plano se estabeleceu a categoria implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico, de maneira a acompanhar a capacidade do município em realizar as ações previstas no PMSB.

O acompanhamento das ações previstas no PMSB é essencial para que o gestor conheça a evolução da situação que enfrentam e apreciem os resultados de seu planejamento e ações, de forma a subsidiar a tomada de decisão e a alteração de direções caso se mostre necessário.

O monitoramento permite que a informação chegue ao gestor em tempo eficaz, possibilitando a tomada de decisões destinadas a corrigir oportunamente uma ação em andamento. Assim, a partir destes indicadores o gestor traçará um panorama da implementação do PMSB de seu município. Os questionamentos a seguir deverão ser feitos para cada componente do saneamento:

- Índice de alcance das metas de execução de ações;
- Índice de projetos (acrescentar percentual de execução) iniciados, iniciados no prazo, depois do prazo, em andamento, concluídos;
- Índice de programas: iniciados, iniciados no prazo, depois do prazo, em andamento, concluídos
- Por programa concluído:
 - O Programa traçado e realizado foi adequado para alcançar os objetivos?
 - Os recursos financeiros investidos foram compatíveis com os objetivos e metas atingidos?
 - O programa foi capaz de alterar a realidade?

Aqui se propõe verificar se o gestor está cumprindo o preconizado na Política de Saneamento Básico, atualizando assim, quando da revisão do plano, as estratégias de condução da gestão do serviço no município, e avaliando a eficiência, eficácia e efetividade das ações propostas nas versões anteriores do Plano.

Para tanto, apresenta-se uma rotina de coleta de informações por meio de perguntas que farão com que o gestor se atenha a essa necessidade:

- Quando foi elaborada a primeira versão do PMSB?
- Caso tenha 4 anos ou mais de elaborado, quantas revisões foram realizadas?

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2017.

ARSAE-MG. AGÊNCIA REGULAÇÃO DE SANEAMENTO ÁGUA E ESGOTO DE MINAS GERAIS – Sítio Oficial. Disponível em: <<http://arsae.mg.gov.br/2015-10-29-12-23-44/relatorios-de-fiscalizacao>>. Acesso em: 20 out 2020.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Jaboatão dos Guararapes, 2014. (Grupo de resíduos sólidos/UFPE)

BRASIL, Ministério da Integração Nacional de Defesa Civil. Banco de Dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres – S2ID, 2013

BRASIL. Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília-DF, 12 jan. 2022.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília-DF, 21 jun. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257/2001. Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 13.308/2016. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília-DF, 11 jan. 2007.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2011. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília-DF, 2 ago 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 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.

BRASIL. Lei nº 12.651/2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº 6.766/1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências

BRASIL. Lei nº 9.433/1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab. Brasília: SNSA, maio 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Manual para implantação de compostagem e de coleta seletiva no âmbito de consórcios públicos. Melhoria da gestão ambiental urbana no Brasil. Brasília, 2010. (Projeto Internacional de Cooperação Técnica para a Melhoria da Gestão Ambiental Urbana no Brasil – BRA/OEA/08/001).

CETESB (São Paulo) Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2020 [recurso eletrônico] CETESB; coordenação técnica e redação Maria Heloisa P. L. Assumpção; equipe técnica Marilda de Souza Soares ... [et al.] - São Paulo: CETESB, 2021.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: set de 2015.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 362/2005, de 23 de junho de 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: set de 2015.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 303/2002 - Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Revoga a Resolução nº 04, de 1985. Alterada pela Resolução nº 341, de 2003.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 369/2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 425/2010. Dispõe sobre critérios para a caracterização de atividades e empreendimentos agropecuários sustentáveis do agricultor familiar, empreendedor rural familiar, e dos povos e comunidades tradicionais como de interesse social para

fins de produção, intervenção e recuperação de Áreas de Preservação Permanente e outras de uso limitado.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 429/2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

CPRM, SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Carta Geológica: Folha de Patos de Minas (SF.23-Y-A-VI), escala 1:100.000, 2013.

FGV/SP. Fundação Getúlio Vargas – São Paulo. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/brasil-tem-424-milhoes-dispositivos-digitais-uso-revela-31a-pesquisa-anual-fgvcia>. Acesso em: junho de 2021.

FJP. FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Sítio Oficial. Disponível em: <http://novosite.fjp.mg.gov.br/fjp-dados/> Acesso em 20 out 2020

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Consórcios Públicos de Saneamento - Estruturação e Implementação. Brasília, 2014. Página 95. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/consorcios.pdf>. Acesso em: janeiro de 2016.

FUNASA, Fundação Nacional da Saúde. Manual de saneamento. Orientações Técnicas. 3º ed. Brasília.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sítio Oficial. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/patos-de-minas/panorama> Acesso em 20 out 2020

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Mapas das Bacias Hidrográficas do Rio Paranaíba.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT – Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 176 p.municipal, a lei nº 2870/91.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Aviso de Manifestação de Interesse nº 1/2015. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/images/editais_e_chamadas/SRHU/2015/editais_srhу_texto_orientativo_abri_I_2015.pdf>. Acesso em: janeiro de 2016.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portal de Transparência Pública. Disponível em: <<http://www3.transparencia.gov.br/TransparenciaPublica/jsp/convenios/convenioTexto.jsf?consulta=4&consulta2=0&CodigoOrgao=44000>>. Acesso em: janeiro de 2016.

MS. Ministério da Saúde. Dados Coronavírus. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br> Acesso em: junho de 2021.

MS. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-se-protoger>. Acesso em: junho de 2021.

PATOS DE MINAS. Arquivo Público do Município de Patos de Minas. 2018.

PATOS DE MINAS. Decreto nº 3.689 de 05 de junho de 2013. Regulamenta o Fundo Municipal do Meio Ambiente, instituído pelos artigos 19 e seguintes da Lei Complementar nº 196 de 15 de julho de 2003 e dá outras providências.

PATOS DE MINAS. Estudo de Concepção para Gestão das Águas Pluviais de Drenagem Urbana de Patos de Minas. 2014.

PATOS DE MINAS. Lei Complementar Municipal nº 501 de 19 de janeiro de 2015. Institui o Programa Socioambiental de Preservação e Recuperação de Microbacias Hidrográficas dos Rios Paranaíba e São Francisco – Pró nascentes.

PATOS DE MINAS. Lei Complementar nº 20/1994. Dispõe sobre o zoneamento e o uso e ocupação dos terrenos e edificações urbanas no território do município de Patos de Minas e dá outras providências.

PATOS DE MINAS. Lei complementar nº 271/2006, Institui a Revisão do Plano Diretor do Município de Patos de Minas, e dá outras providências.

PATOS DE MINAS. Lei Municipal nº 2.870/1991. Declara de Preservação Permanente as margens do Rio Paranaíba.

PATOS DE MINAS. Lei nº 20/2008 institui a revisão da Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo dos Terrenos e Edificações no Município de Patos de Minas.

PATOS DE MINAS. Lei nº 6.693, de 20 de maio de 2013. Cria a Semana Municipal de Meio Ambiente no Município de Patos de Minas.

PATOS DE MINAS. PREFEITURA MUNICIPAL DE PATOS DE MINAS – Disponível em:
<http://patosdeminas.mg.gov.br/portal/cidadao/> Acesso em 20 out 2020

SINIR, Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Disponível em:
<https://sinir.gov.br/component/content/article/63-logistica-reversa/474-acordo-setorial-de-eletroeletronicos>. Acesso em dez de 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Disponível em:
<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/> Acesso em 20 out 2020.

