



Plano Municipal de Saneamento Básico

Paraopeba



CYBER SECURITY



BIG DATA



DEEP LEARNING



CHATBOT



CLOUD CC



CRYPTOCURRENCY

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAOPEBA - MG

Relatório de Prospectiva e Planejamento

(Objetivos e metas dos serviços de Saneamento Básico)



Prefeitura Municipal de Paraopeba
CNPJ nº 18.116.160/0001-66
Rua Américo Barbosa, 13 – Centro | Telefone/Fax: (31) 3714-3714

meioambiente@paraopeba.mg.gov.br
www.paraopeba.mg.gov.br

José Valadares Bahia
Prefeito Municipal

Aroldo Costa Melo
Vice-Prefeito Municipal



Produto D

Equipe Técnica Prefeitura Municipal de Paraopeba

Elaboração

Luana Roberta Freitas

CREA-169140/D

Engenheira Ambiental e de Segurança do Trabalho

Diretora do Departamento de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente

Prefeitura Municipal de Paraopeba

Márcio Tulio de Moura

Secretário Municipal de Agricultura, Indústria, Comércio,

Turismo e Meio Ambiente



Plano
Municipal de
Saneamento
Básico
Paraopeba



COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Coordenador do Comitê

Elen Caroline Garcia Souza

Secretário Municipal de Governo

Roberto de Jesus Viana

Secretário Municipal de Educação Cultura e Esporte

Flávio Pereira da Silva

Secretário Municipal de Assistência Social

Aroldo Costa Melo

Representante FUNASA

Jaime Costa da Silva

Representante do Conselho Municipal de Meio Ambiente – CODEMA

Márcio Túlio de Moura

Representante da comunidade Quilombola de Pontinha

Sandra Aparecida Moreira Teodoro de Jesus dos Santos

Representante da Câmara Municipal de Paraopeba

Hernani Willer de Souza

Representante da EMATER/MG

Maristane de Fátima Coelho

Representante da Sociedade Civil

José Amarílio de Araújo



COMITÊ DE EXECUTIVO

Secretaria Municipal de Obras

Juliano Roberto Silva

Secretaria Municipal de Obras / Departamento de Aprovação de Plantas

Marco Aurélio de Freitas Gonçalves

Secretaria de Assistência Social

Cátia Elizabete de Freitas

Luciene Alves Santiago

Consultoria de Engenharia

Francisco Antônio Barbosa da Costa

Departamento de Saúde

Jorge Luiz Maciel da Mata

Secretaria de Fazenda

Adriane Ribeiro Leite

Cláudia Regina Pinto

Consultoria Ambiental

Luana Roberta Freitas

Secretaria Municipal de Educação

Nathália Simões França

CRAS/Secretaria de Assistência Social

Lúcia Maria Gomes



COPASA-MG

Leonardo Oliveira Castro



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de prestação dos serviços de saneamento básico. 58



LISTA DE TABELAS

Tabela 01- População estimadas anuais para os próximos 20 anos.....	29
Tabela 02- Consumo atual, tendencial e desejado de água, esgoto e resíduos sólidos no Brasil.	46
Tabela 03- Demandas estimativas anual para Água, Esgoto e Resíduos Sólidos para os próximos 20 anos	47
Tabela 04- Parâmetros Adotados.....	66
Tabela 5- Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Paraopeba.	67
Tabela 6- Demandas estimativas anuais (Água) para os próximos 20 anos	69
Tabela 7- Locais onde <i>não</i> existe rede coletora de esgoto no município de Paraopeba- MG..	74
Tabela 8- Tipos de tratamento de acordo com concentração DBO	78
Tabela 9- Demandas estimativas anual de Esgoto para os próximos 20 anos	80
Tabela 10- Geração de resíduos/ano/tipo para os próximos 20 anos.....	93
Tabela 11- Locais que necessitam de implantação de redes de microdrenagem no município de Paraopeba- MG.....	107
Tabela 12- Locais sem pavimentação no município de Paraopeba- MG.....	108



LISTA DE QUADROS

QUADRO 01- Evolução da População do Município de Paraopeba – Condição de Moradia - 1970 A 2021	25
QUADRO 02: Relação de bairros e quantidade de imóveis Cadastrados no Município de Paraopeba	27
QUADRO 03: Quantidade de imóveis por Setor no Município de Paraopeba.	28
QUADRO 04: Evolução da População do Município de Paraopeba 2021-204	28
QUADRO 05: Indicadores Para Avaliação da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água – SNIS 2019.	52
QUADRO 06: Relação dos poços utilizados com vazão outorgada.....	60
QUADRO 07: Valores de Indicadores para Avaliação da Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário -SNIS 2019.	71
QUADRO 08: Destinação Final.	81
QUADRO 09: Serviços de Limpeza Urbana.....	82
QUADRO 10: Índice de Reaproveitamento.....	82
QUADRO 11: Avaliação dos Indicadores da Microdrenagem.	102
QUADRO 12: Avaliação dos Indicadores da Macrodrenagem.	103
QUADRO 13: Avaliação dos Indicadores de Microdrenagem e Macrodrenagem.....	103
QUADRO 14: Compatibilização das Carências de Saneamento Básico com as Ações do Plano	111
QUADRO 15: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana	120
QUADRO 16: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana	122
QUADRO 17: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana.	124



QUADRO 18: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana.....	125
QUADRO 19: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana..	126
QUADRO 20: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana..	127
QUADRO 21: Objetivos e Metas para Ampliação e Otimização do Esgotamento Sanitário.	128
QUADRO 22: Objetivos e Metas para Ampliação e Otimização do Esgotamento Sanitário.	130
QUADRO 23: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	132
QUADRO 24: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	134
QUADRO 25: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	137
QUADRO 26: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	139
QUADRO 27: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	141
QUADRO 28: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	143
QUADRO 29: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	144
QUADRO 30: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	145
QUADRO 31: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	146
QUADRO 32: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	148
QUADRO 33: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba.....	149
QUADRO 34: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município	150



QUADRO 35: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município	151
QUADRO 36: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município	152
QUADRO 37: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município	153
QUADRO 38: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município	155



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE	Autorização de Funcionamento da ANVISA
AGB	Agência da Bacia Hidrográfica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANIP	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
APAE	Associação Pais e Amigos dos Excepcionais
APE	Área de Preservação Especial
ARSAE MG	Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais
ATO	Arranjo Territorial Ótimo
CadÚnico	Cadastro Único
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CC	Comitê de Coordenação
CE	Comitê Executivo
CNPS	Centro Nacional de Pesquisa de Solos
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CODEMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM	Conselho de Política Ambiental
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Referência e Assistência Social
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DN	Deliberação Normativa
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
EPI	Equipamento de proteção individual
ETA	Estação de Tratamento de Água



ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FCEI	Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FJP	Fundação João Pinheiro
FOBI	Formulário de Orientação Básica Integrado
FUNEC	Fundação Educacional de Caratinga
GRS	Gerência Regional de Saúde
IBIO	Instituto BioAtlântica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
ICMS	Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IMA	Índice de Meio Ambiente
IML	Instituto Médico Legal
IMRS	Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INCT	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LI	Licença de Instalação
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MNT	Modelo Numérico de Terreno
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas



PARH	Plano de Ação de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	Programa Saúde da Família
PVC	Policloreto de Vinila
RAP	Reservatório Apoiado
REICLANIP	Entidade Ligada a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
RDA	Rede de Distribuição de Água
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEDS/SUAPI	Secretaria de Estado de Defesa Social/Subsecretaria de Administração Prisional
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
SIBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUAS	Sistema Único de Assistência Social
SUS	Sistema Único de Saúde
TdR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
UTC	Usina de Triagem e Compostagem



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO (CENÁRIO ATUAL DE REFERÊNCIA)	24
3 PROJEÇÃO POPULACIONAL	24
3.1 Projeções Populacionais e de Domicílios	26
3.2 Demandas dos serviços	29
3.3 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à área de Projeto	30
3.3.1 Definições da Área de Projeto	30
3.3.2 Projeção da População da Área de Projeto	30
4 CONTEXTUALIZAÇÃO PROGNÓSTICO	31
5 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DA GESTÃO DOS SERVIÇOS	31
5.1 Alternativas	31
5.2 Alternativas Institucionais para o Planejamento	34
5.3 Alternativas Institucionais para a Prestação dos Serviços	37
5.4 Diretrizes e Alternativas para o Controle Social	38
5.5 Diretrizes e Alternativas Institucionais para a Zona Rural	39
5.6 Política de Acesso de Todos ao Saneamento Básico	40
5.7 Análise das alternativas de gestão e Alternativas Institucionais	42
5.7.1 Análise das alternativas técnicas	43
6 CENÁRIO ATUAL DE REFERÊNCIA	48
6.1 Cenários, Objetivos e Metas	48
6.2 Sistema de Abastecimento de Água	51
6.2.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água	54
6.2.2 Diretrizes e Alternativas institucionais para a Regulação e Fiscalização	56
6.2.3 Projeções de demandas e prospectivas técnicas água	57
6.2.4 Alternativas de gestão e prestação de serviços para água	57
6.2.5 Descrições dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento	59



6.2.6 Legislação auxiliar para utilização de poços artesianos	61
6.2.7 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água.....	62
6.2.8 Definições de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	62
6.2.9 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água.....	65
6.3 Sistema De Esgotamento Sanitário	70
6.3.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	72
6.3.2 Projeções de demandas e prospectivas técnicas esgoto Alternativas de gestão e prestação de serviços para esgoto	73
6.3.3 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	78
6.4 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	81
6.4.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.....	86
6.4.2 Projeções e Alternativas de Gestão de demandas e Prospectivas Técnicas dos Resíduos Sólidos.....	91
6.4.3 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços.....	94
6.4.4 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização	95
6.4.5 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica).....	98
6.4.6 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitando o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	99



6.4.7 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplanagem, entulhos, etc)	99
6.4.8 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de população e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver	100
6.5 Sistema de Drenagem Pluvial Urbana	102
6.5.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	104
6.5.2 Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale	109
7 COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB	110
8 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS	118
9 CONCLUSÃO	157
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159



APRESENTAÇÃO

O presente produto apresentado refere-se ao Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão (Produto D) para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), referente ao município de Paraopeba, conforme convênio com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) com convênio CV759619 N° Funasa 0074/2011 Objeto PMSB.

Para a elaboração do PMSB, estão sendo consideradas: a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 e o Decreto de Regulamentação N°7.217, de 21 de junho de 2010, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; o Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde-FUNASA.

O PMSB engloba quatro pilares, sendo eles: abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. A integração dos quatro pilares citados, representam um modelo coerente entre as etapas estabelecidas no TR, com inter-relações lógicas e cronológicas, objetivando a elaboração das etapas solicitadas com seus respectivos produtos associados, conforme abaixo especificadas de forma sumária:

ETAPA I – PLANEJAMENTO DO PROCESSO

- PRODUTO 1 – PLANO DE TRABALHO; "
- PRODUTO 2 – PLANO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL.

ETAPA II – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO "



- **PRODUTO 3 – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.**

ETAPA III – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.

- **PRODUTO 4 – OBJETIVOS E METAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO;**
- **PRODUTO 5 – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS;**
- **PRODUTO 6 – PLANO DE INVESTIMENTOS;**
- **PRODUTO 7 – ARRANJO INSTITUCIONAL E SISTEMA DE INFORMAÇÃO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO COM SELEÇÃO DOS INDICADORES PARA MONITORAMENTO DO PMSB.**

ETAPA IV – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E CONSULTA PÚBLICA

- **PRODUTO 8 – RELATÓRIO FINAL DO PMSB;**
- **CONSULTA PÚBLICA.**

Durante o processo de elaboração do PMSB terá como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MG Cidades, 2011), quais sejam:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;



- Promoção da saúde pública;
- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- Orientação pela bacia hidrográfica;
- Sustentabilidade;
- Proteção ambiental;
- Inovação tecnológica.



1 INTRODUÇÃO

Todos produtos relacionados para composição do PMSB possuem extrema importância, sendo relevantes a fase de diagnóstico, no entanto, é na fase de Prospectiva e Planejamento Estratégico onde serão efetivamente elaboradas as estratégias de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento. A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, define a população implicada, as expectativas e a relação entre causas e efeitos. As metodologias prospectivas procuram identificar cenários futuros, possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente.

Não se fala mais em desenvolvimento dos municípios sem apontar mencionar o acesso aos serviços de saneamento básico, sendo ele uma questão central. Entretanto, segundo os dados do monitoramento dos Objetivos do Milênio (UNICEF e OMS), cerca de 2,0 bilhões de pessoas não possuem acesso aos serviços de esgotamento sanitário de forma adequada e cerca de 700 milhões de pessoas não têm acesso à água potável (PROCÓPIO, 2014).

De acordo com os estudos e dados realizados pelo Instituto Trata Brasil – OSCIP, apenas 53% dos brasileiros têm acesso à coleta de esgoto, 100 milhões não possuem acesso a este serviço, entre esse número 13 milhões de crianças e adolescentes não tem acesso ao saneamento básica, 31% das crianças não possuem sanitário em casa e 36 municípios nas 100 maiores cidades do país têm menos de 60% da população com coleta de esgoto.

No caso do Brasil, a parcela mais pobre da população urbana, sobretudo nas periferias metropolitanas, além de que grande parte da população rural ainda se encontra excluída do acesso aos serviços, com reflexos na saúde humana e na qualidade do meio ambiente (BOVOLATO, 2015).

A palavra sanear do latim *sanu* quer dizer tornar são, sadio, habitável; significando, conforme definição do World Health Organization - WHO (2004), o controle de todos os fatores do meio físico, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem-estar físico, mental e social.

De acordo com Leoneti et al (2011), desde a década de 1950 até o final do século passado, o investimento em saneamento básico no Brasil ocorreu pontualmente em alguns períodos específicos, com um destaque para as décadas de 1970 e 1980, quando foi consolidado



o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), dentro da concepção de que “avanços nas áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nos países em desenvolvimento resultariam na redução das taxas de mortalidade”, sendo dada ênfase ao incremento dos índices de atendimento por sistemas de abastecimento de água; mas que, em contrapartida, não contribuiu para diminuir o déficit de coleta e tratamento de esgoto, o que é ainda verificado atualmente.

Os dados quando se comparados contexto mundial, se encontra ainda mais escasso quanto a utilização desses serviços. A Organização Mundial de Saúde (2015, OMS)/Unicef aponta que 270 mil crianças morrem durante o primeiro mês de vida por conta de condições como a prematuridade, que poderia ser prevenida por meio de acesso à água tratada, ao saneamento e a umidades de saúde. São 2,4 milhões de pessoas no mundo vivendo sem saneamento adequado e somente após 1990 é que 2,1 bilhões passaram a ter acesso a um saneamento adequado, são 7 pessoas em cada 10 vivendo sem saneamento adequado. Cerca de mais de 1 bilhão de pessoas no mundo ainda não possui acesso a um banheiro, isso significa que uma em cada quatro pessoas continuam a fazer suas necessidades fisiológicas ao ar livre, uma prática muito problemática, por representar um foco contínuo de doenças e de contaminação da água e 13% da população mundial ainda não possui acesso a um banheiro, em 1990 era 24% segundo *Progress on Sanitation and Drinking-Water*”, 2015 – (OMS)/ UNICEF.

Segundo OMS (2015), no Brasil 2 de pessoas ainda não tem acesso a um banheiro, contra 17% em 1990, são mais de 4 milhões de brasileiros sem acesso a um banheiro, em alguns países menos desenvolvidos, 49% das escolas não têm acesso à água e 53% não têm acesso a instalações sanitárias, entre 2000 e 2015, a proporção da população mundial que dispões de pelo menos um serviço básico de saneamento

O INCT (2012), ao discutir sobre a realidade do saneamento básico no Brasil, pontua que o país ainda precisa avançar muito para oferecer à totalidade da sua população um serviço sanitário adequado, já que somente cerca de três mil municípios brasileiros, o equivalente a 55,2% do total, contam com coleta e tratamento de esgoto. E há ainda fortes contrastes regionais no atendimento sanitário brasileiro, uma vez que a rede coletora de esgoto da região Norte, por exemplo, permanece a menor do País, considerando que apenas 13% dos municípios contam com esse serviço; enquanto que, na região Nordeste, o índice é de 45%; e, no Sudeste, de mais de 95%. Além disso, apenas 30% do esgoto coletado recebe algum tipo de tratamento antes de ser despejado de volta nos cursos d’água. O cenário da gestão de recursos



hídricos também é preocupante, já que 55% das cidades brasileiras não fazem os investimentos necessários para evitar problemas sérios de escassez de recursos hídricos no futuro.

Esse contexto, aliado à necessidade da melhoria da qualidade de vida e das condições de salubridade do meio ambiente, necessárias para garantir a saúde da população, bem como à importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, levou ao estado brasileiro a adotar uma política de saneamento básico integrada, materializada na Lei nº. 11.445/07.

De acordo com Britto (2012), o Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento estratégico de gestão participativa que permite a continuidade administrativa no setor de saneamento, bem como a sustentabilidade e perenidade dos projetos de saneamento. O município ao formular o PMSB passa a ter a prerrogativa de orientar os investimentos em saneamento, a serem realizados em seu território.

Segundo Brasil (2015), a relação entre os eixos estruturantes do PMSB é muito expressiva, considerando que: o esgoto sanitário sem tratamento e disposição adequada contamina corpos d'água (rios, riachos, lagos, entre outros); depósitos de resíduos sólidos em locais e condições inadequadas podem contaminar as áreas de mananciais, prejudicar a captação e demais usos da água, favorecendo a ocorrência de enchentes por obstruir as redes de drenagem, além de promover a proliferação de vetores de doenças; as inundações podem interromper o funcionamento do sistema de abastecimento, acarretar a disseminação de doenças e desalojar famílias.

Além disso, a disposição inadequada dos vários tipos do esgoto e dos resíduos sólidos polui os mananciais e os cursos d'água; enquanto o desmatamento, a construção em encostas e a pavimentação das vias impermeabilizam o solo e removem a cobertura vegetal, o que, a cada ano, aumenta a ocorrência de enchentes, destruindo vidas e depreciando patrimônios; bem como colocam em risco e deixam sem atendimento os moradores de vilas, comunidades e loteamentos precários e distantes, vulneráveis aos problemas de saúde e de segurança.

Evidências empíricas evidenciam que, em todas as cidades, as maiores carências de saneamento básico se concentram nas áreas onde vive a população mais pobre. Por isso, as políticas de saneamento devem ser articuladas às outras políticas para promover o desenvolvimento sustentável, alcançar níveis adequados de saúde, reduzir a pobreza, melhorar



a qualidade das moradias e conviver em harmonia com os recursos hídricos e com o meio ambiente (BRASIL, 2015).

Nesse contexto, de acordo com Sotepa (2012), a Organização das Nações Unidas (ONU), com vistas ao alcance das metas do milênio, considerou 2008 o “Ano Internacional do Saneamento”, declarando que as ações de saneamento básico constituem um direito de todos os cidadãos, sendo vital para a saúde e desenvolvimento social; além de ser um bom investimento econômico e contribuir para a melhoria da proteção ambiental, quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos e resíduos sólidos, conforme dita a Lei nº 11.445/2007, que regulamenta o serviço de saneamento básico no Brasil e define uma política federal para o setor, regulamentada pelo Decreto nº. 7.217/10. Nesse sentido, considera-se que as condições adequadas de saneamento propiciam melhoria da qualidade de vida e satisfação dos moradores, além de contribuir para o desenvolvimento social, cultural e econômico.



2 NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO (CENÁRIO ATUAL DE REFERÊNCIA)

De acordo com as demandas e considerando que no ano de 2021 será o ano em que o PMSB entrará em vigor, sendo assim, considerado como ano zero. A partir de 2021, o ano que se iniciam a implantação dos programas, projetos e ações para um horizonte de 20 anos – até 2041. Portanto, nos tópicos subsequentes, apresentam-se todas as questões que, direta ou indiretamente, estão relacionadas com o Produto 4, ressaltando-se que informações e dados, ainda não obtidos ou obtidos de forma parcial, junto a diversas entidades envolvidas com o problema, em função de dificuldades de natureza variada ou mesmo porque exigem um maior tempo para obtenção, poderão ou deverão ser complementados, revisados ou alterados nos Produtos adiante, assim como foi revista a projeção da população do município neste Produto em relação ao Produto 3.

3 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Este capítulo descreve o estudo demográfico realizado pela Prefeitura de Paraopeba para subsidiar o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Inicialmente, os dados censitários que representam a evolução recente da população residencial da cidade foram sistematizados e analisados.

Em seguida, é apresentada a previsão da população municipal para horizonte (até 2040) do projeto. O estudo também inclui a repartição da população prevista com base nas condições das residências urbanas e rurais e a repartição da população por região.

Por fim é introduzida a estimativa de aumento de domicílios no âmbito do projeto, que é a principal referência para o plano de expansão dos serviços de saúde.

A projeção demográfica, além de sua fundamental importância para o cálculo de indicadores sócios demográficos e econômicos nos períodos intercensitários, subsidiam Ministérios e Secretarias Estaduais e Municipais para a formulação, implementação e a posterior avaliação de seus respectivos programas de desenvolvimento e, em particular, das



ações contidas em suas políticas sociais, constituindo, ainda, o principal parâmetro para a distribuição, pelo Tribunal de Contas da União - TCU, das quotas partes relativas ao Fundo de Participação de Estados e Municípios. Para a projeção demográfica foi avaliado os dados do IBGE nos anos de 1991, 2000 e 2010. Sendo considerada a ocupação urbana e rural e com isso, foi obtida a taxa de crescimento populacional da cidade de Paraopeba - MG. O QUADRO 01 apresenta os dados coletados na projeção demográfica:

QUADRO 01: Evolução da População do Município de Paraopeba – Condição de Moradia -1970 A 2021

Ano	População (hab.)			Período	Taxa de Crescimento Anual (% a.a.)		
	Urbana	Rural	Total		Urbana	Rural	Total
1970	6207	3712	9919	1970	----	----	----
1980	6830	4105	10835	1980 a 1970	3,92 %	-1,81 %	0,92%
1991	13821	3194	17015	1990 a 1980	10,24 %	-2,22 %	5,70%
2000	17284	3099	20383	2000 a 1990	2,51 %	-0,30%	1,98%
2010	19663	2900	22563	2000 a 2010	1,38%	-0,64%	0,74%
2021	23.177	2.701	25.878	2010 a 2021	1,38%	-0,64%	0,74%

Fonte: IBGE.

O município possui uma taxa de crescimento negativa na zona rural (-0,64%) e positiva (1,38%) na zona urbana. Mesmo havendo uma diminuição maior da população na zona rural, o município possui um pequeno aumento na população devido à grande diferença entre a população da zona urbana e rural. Na projeção populacional, o decréscimo da população da área rural é uma tendência nos municípios brasileiros, considerando um crescimento urbano bem acentuado. Dessa forma existe no município uma evasão de cidadãos da zona rural para a zona urbana.

Em análise ao Quadro 01 é possível observar que o município apresenta um crescimento acentuado de acordo com a taxa de crescimento no último período intercensitário



onde apresenta um valor de 1,38% a.a., estando a cima da taxa média registrada no Estado de Minas Gerais que é 0,91% a.a. crescimento esse justificado a inserção de município ao região metropolitana de Belo Horizonte e pela tendência a descentralização do crescimento populacional do Estado em direção aos municípios próximos da capital.

A estimativas foram realizadas por um período longo, considerando os dados do censo de 2010, devido a inexistência de novos dados, onde o censo 2020 não pode ser realizado por motivo de pandemia.

3.1 Projeções Populacionais e de Domicílios

Previsões populacionais e familiares adotadas neste pelo atual plano de saneamento de Paraopeba são baseados na série histórica do censo de 1980 a 2010 e demais dados por programas de cadastros ou monitoramentos do município.

A mesma taxa média de crescimento anual da cidade é estimada até 2040. A estimativa da população da sede é desagregada de acordo com a condição familiar, considerando que sua taxa de urbanização permanecera no patamar de 2010 antes do final do plano, pois a taxa de urbanização já é superior à média do Estado de Minas.

O Quadro 02 consiste na soma dos imóveis da área urbana e rural descritos por localidade, podendo comparar os bairros e comunidades devido a projeção e tendência histórica do local.



QUADRO 02: Relação de bairros e quantidade de imóveis Cadastrados no Município de Paraopeba.

ANO	BAIRRO/COMUNIDADE (distrito)		IMÓVEIS
	Urbana	Rural	
2021	Colina	-	662
2021	Industrial	-	866
2021	Sagrada Família	-	338
2021	Centro	-	2184
2021	Dom Cirilo	-	873
2021	Canaã	-	512
2021	Nossa Senhora do Carmo	-	1148
2021	Champ´s Élysées	-	782
2021	Padre Augusto Horta	-	513
2021	Barão Antônio Cândido	-	580
2021	Dom Bosco	-	1121
2021	Chácaras do Lago	-	228
2021	Chácaras do Lago II	-	92
2021	Santa Fé	-	231
2021	Com. Habitacional Santa Catarina	-	234
2021	Jardim Clara Nunes	-	177
2021	-	Cruzeiro	836
2021	-	Residencial Ouro Verde	490
2021	-	Residencial Del Rey	741
2021	-	Recanto Imperial I	225
2021	-	Recanto Imperial II	182
2021	-	Quintas da Boa Vista	46
2021	-	Nova Fazenda do Rasgão	45
2021	-	Residencial Vale do Engenho I	245
2021	-	Residencial Vale do Engenho II	34
2021	-	Demais comunidades rurais *	348
Total			13.733

*Comunidade Quilombola, Retiro, Caboclo, Lajes, etc.

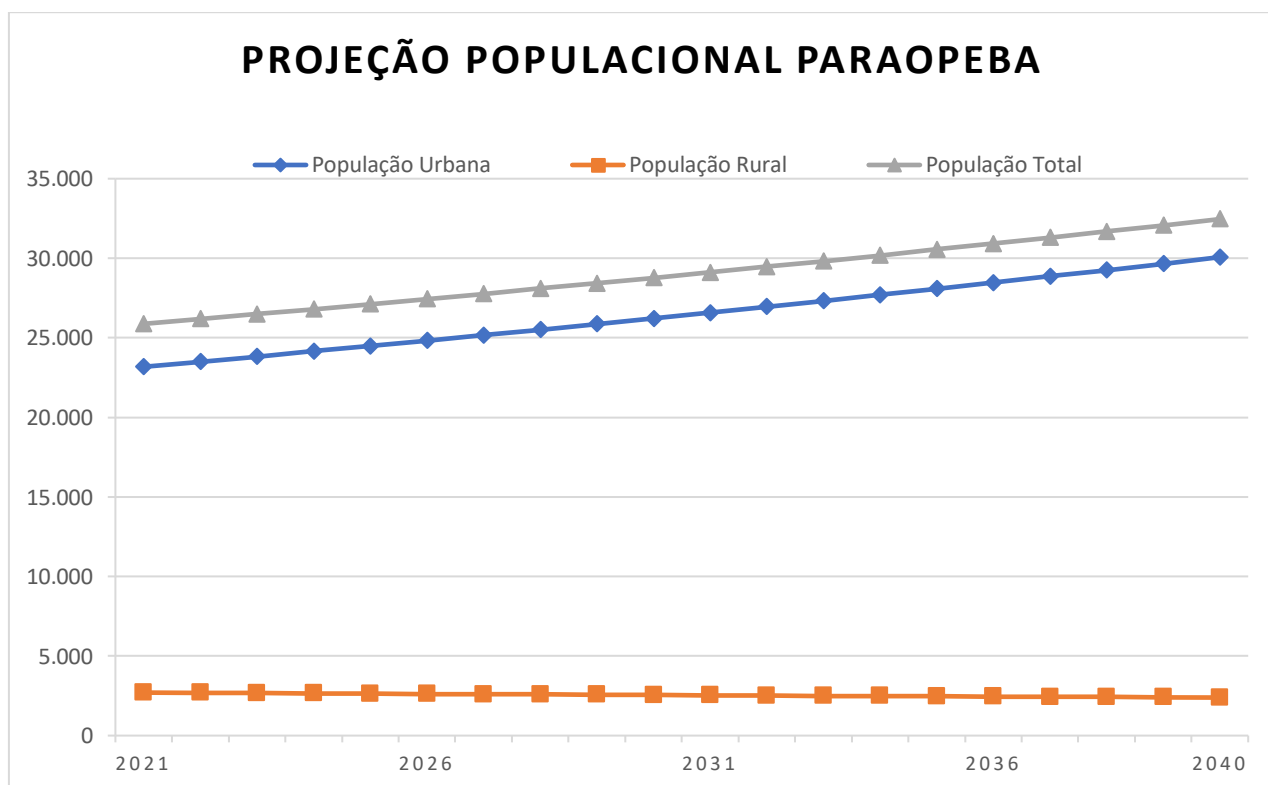


QUADRO 03: Quantidade de imóveis por Setor no Município de Paraopeba.

<i>Ano</i>	<i>Descrição</i>	<i>Quantidade Cadastrado Urbanos</i>
2021	Religioso	29
2021	Residencial	8562
2021	Comercial	1082
2021	Serviços	401
2021	Serviços Publico	69
2021	Industrial	29
2021	Lotes/terrenos	3213

Elaboração: Prefeitura de Paraopeba, 2020.

QUADRO 04 – Evolução da População do Município de Paraopeba 2021-2040



Elaboração: Prefeitura de Paraopeba, 2020.



3.2 Demandas dos serviços

As demandas de serviços para cada eixo do PMSB foram retiradas a partir dos dados coletados na projeção demográfica que apresenta a estimativa populacional para os próximos 20 (vinte) anos, com base na taxa de crescimento geométrico.

A TABELA 01 apresenta projeções da população estimadas anuais para a Cidade de Paraopeba para os próximos 20(vinte) anos.

TABELA 01: População estimadas anuais para os próximos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (habitantes)				TOTAL
	URBANA		RURAL		
	População	Taxa Cresc.%	Rural	Taxa Cresc.%	
2021	23.177	1,38	2.701	-0,64	25.878
2022	23.497	1,38	2.684	-0,64	26.181
2023	23.821	1,38	2.667	-0,64	26.488
2024	24.150	1,38	2.650	-0,64	26.800
2025	24.483	1,38	2.633	-0,64	27.116
2026	24.821	1,38	2.616	-0,64	27.437
2027	25.164	1,38	2.599	-0,64	27.763
2028	25.511	1,38	2.582	-0,64	28.093
2029	25.863	1,38	2.566	-0,64	28.429
2030	26.220	1,38	2.550	-0,64	28.770
2031	26.582	1,38	2.533	-0,64	29.115
2032	26.949	1,38	2.517	-0,64	29.466
2033	27.320	1,38	2.500	-0,64	29.820
2034	27.697	1,38	2.485	-0,64	30.181
2035	28.079	1,38	2.469	-0,64	30.547
2036	28.466	1,38	2.453	-0,64	30.918
2037	28.859	1,38	2.437	-0,64	31.295
2038	29.257	1,38	2.421	-0,64	31.677
2039	29.660	1,38	2.405	-0,64	32.065
2040	30.070	1,38	2.389	-0,64	32.459



Estima-se que o número de domicílios nas áreas urbanas se baseie na tendência histórica de queda da taxa de ocupação de residentes urbanos registrados no censo no âmbito do projeto. O domicílio médio na cidade atingirá 2,19 pessoas, no caso da zona rural 0,84 pessoas, podendo esta taxa ser inferior a 1,0 pessoa devido a evasão das pessoas que residem na zona rural o que de comum permanece no município é os imóveis serem utilizados apenas para lazer e não para moradia.

3.3 Projeções Populacionais e de Domicílios relativos à área de Projeto

3.3.1 Definições da Área de Projeto

A área de foco do plano de saneamento é o território do município de Paraopeba, mais especificadamente, áreas urbanas, sem deixar de priorizar os 4 eixos também nas comunidades rurais.

Outros bairros que não estão inclusos na área urbana, como condomínios agrícolas dispersos (se houver), não estarão no escopo deste plano podendo nas revisões serem incluídos se necessário.

3.3.2 Projeção da População da Área de Projeto

Devido às características e limitações de cada serviço de saneamento, é necessário adotar diferentes padrões para as previsões populacionais e domiciliares utilizadas para calcular a demanda de serviços dos quatro eixos, desta forma:

- Para sistemas de água, esgoto e drenagem, uma vez que a população da área do projeto deve corresponder a toda a população urbana do município, para áreas rurais serão propostas soluções que dependem de sistemas urbanos;



- Para o sistema de resíduos, uma vez que a população total da área do projeto deve corresponder à população total da cidade (urbana e rural), geralmente deve ser coletado, processado e submetido à mesma disposição final, a menos que haja uma situação em que apenas um pequeno número da população rural está disperso.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO PROGNÓSTICO

Sabendo que saneamento é o conjunto de medidas que visam modificar ou preservar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida população a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica. Historicamente no Brasil as questões de saneamento são tratadas sem uma integração efetiva dos problemas relativos ao saneamento básico. No município de Paraopeba não é diferente, o saneamento de forma geral tem ocorrido sem uma integração mais efetiva de toda a administração municipal, principalmente quando relacionado ao planejamento, gestão e controle dos serviços prestados.

5 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DA GESTÃO DOS SERVIÇOS

5.1 Alternativas

Os principais desafios encontrados na gestão da grande parte dos municípios brasileiros são de fato para a gestão do saneamento básico, um tema que tem apresentado ampla discussão nos dias atuais, devido à falta de estrutura disponibilizada como forma de apoio para os municípios.

Entre algumas alternativas possíveis a buscar da melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços deve assegurar o alcance dos objetivos da política pública, como o



avanço em direção à universalização do acesso. Visando gerir os serviços públicos de saneamento básico, as principais alternativas, podem ser:

- **Consórcio Público:** De acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar-se melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei Federal 11.107/05, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.

- **Autarquia:** São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, que possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a que pertence. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.

- **Concessão:** Consiste na delegação de serviço público mediante contrato administrativo antecedido de licitação, que tem por objetivo transferir a Administração para o particular, por tempo determinado, do exercício de um serviço público, com eventual obra pública prévia, que o realizará em seu nome, sendo remunerado basicamente pelo pagamento da tarifa cobrada dos usuários na forma regulamentar.

- **Sociedade de economia mista:** Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.

- **Terceirização:** Basicamente consiste em terceirizar a execução dos serviços públicos por meio de contratos de colaboração firmados com um ente particular.



- **Parceria Público-Privada:** Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada. Assim, levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, entre eles: os consórcios e os convênios administrativos, as autarquias, as empresas estatais ou governamentais (empresas públicas e sociedades de economia mista), as fundações, as privatizações, os contratos de gestão, as terceirizações e as terceirizações sob a modalidade de fundos especiais, as franquias, as permissões, as autorizações e as concessões.

Desta forma de atribuições, neste contexto, fica evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento básico. Os mesmos podem ser executados de forma centralizada, pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias, empresas públicas intermunicipais, sociedades intermunicipais de economia mista ou por empresas privadas, mediante contratos de terceirização ou concessão.

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme previsto nos artigos 8º e 9º da Lei Federal 11.445/07:

- Forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;
- Por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;



- Por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº 8.987/95;
- Por gestão associada com órgãos da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/05. A seguir são apresentadas, conforme estabelecido no TR, o exame das alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social.

5.2 Alternativas Institucionais para o Planejamento

O Plano de Saneamento Básico (PMSB) é uma ferramenta única e principal instrumento de planejamento da política de saneamento básico dos municípios, porém os planejamentos não se encerram com a conclusão da elaboração dos planos, já que são necessário organizar os processos de implementação, para garantir o alcance dos objetivos e o atingimento das metas, garantindo a universalização no horizonte do PMSB.

Cada município possui uma realidade, então o planejamento é uma responsabilidade do município e atividade é indelegável e deve estar articulado com outros estudos que abrangem a região, como: desenvolvimento urbano, habitação, combate e erradicação da pobreza, proteção ambiental, proteção de recursos hídricos, plano de bacia hidrográfica, plano de promoção da saúde e plano diretor.

A Lei 11.445/2007 estabelece que o planejamento possui caráter permanente, exigindo a revisão periódica do PMSB em prazos de no máximo 4 anos e a criação de um sistema de informações (SIM-SB) articulado com o SNIS.

Desta forma, o município deve implementar um órgão executivo de planejamento dos serviços de saneamento básico, já que esta atividade é indelegável, independentemente da existência de entes reguladores ou prestadores de serviços, facilitando ainda mais a eficiência desse pilar.



Uma das alternativas institucionais para o planejamento do município, seria a criação de um Comitê de Saneamento Básico (que pode partir dos integrantes dos comitês de coordenação e executivo do PMSB, que já estão familiarizados com o tema e conhecem o plano, composto por técnicos e/ou especialistas dos órgãos e entidades municipais com relação direta e/ou indireta com os serviços de saneamento básico, além de diversos representantes da sociedade) formando, assim, um órgão executivo de planejamento, instituído por decreto do prefeito municipal, que deve ser previsto na Lei de Instituição do PMSB, partindo das seguintes diretrizes:

- Atribuições;
- Apoio e reciprocidade de ação, junto ao ente regulador dos serviços;
- Articulação com os prestadores dos serviços;
- Colaboração para revisão e atualização do presente PMSB, nos termos da lei;
- Colaboração na instituição de instrumentos econômicos;
- Sugestão e/ou colaboração na organização de campanhas de comunicação social, visando a conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico, como uso consciente da água, redução, reutilização e reciclagem de resíduos, entre outros;
- Colaboração na Organização de oficinas, consultas públicas e outros encontros a serem definidos, para a discussão de temas relacionados com o PMSB, garantida a participação dos prestadores dos serviços, usuários e sociedade civil;
- Proposição e colaboração na instituição e obtenção de financiamento de instrumentos econômicos, visando induzir a adoção de práticas ambientalmente adequadas.
- Organização do Comitê de Saneamento Básico Sugere-se que o Decreto de criação do comitê aborde diretrizes básicas para sua organização:
 - Os membros representantes da Administração Municipal;
 - Os critérios de indicação (qualificação requerida);
 - Os objetivos;
 - A periodicidade das reuniões ordinárias e condicionantes para reuniões extraordinárias;
 - As atividades a serem desenvolvidas com base nas metas do PMSB e nos instrumentos de avaliação do cumprimento das metas, junto aos entes reguladores;



- Divisão de tarefas, considerando o perfil da equipe técnica e os setores de vinculação de cada um. Existe também a possibilidade da criação de uma Secretaria ou Departamento Municipal de Saneamento Básico ou apenas uma Divisão de Saneamento Básico. Essa Secretaria, Departamento ou Divisão teria como missão realizar a gestão integrada do sistema de saneamento básico, tanto no que diz respeito à sua eficiência operacional quanto gerencial.

Após a escolha do formato legal do setor responsável pela gestão integrada do saneamento básico, haverá a necessidade de se pensar na estruturação física e funcional do mesmo, portanto de providenciar sala (s), equipamentos e recursos humanos com habilitação técnica e planejar o funcionamento desse setor de gestão, através do estabelecimento de procedimentos técnicos.

Considera-se que o recurso humano mínimo para atender às demandas do setor seja composto por:

- Um profissional de escritório, que poderá exercer a função de responsável pelo setor, preferencialmente com formação de nível superior em áreas específicas tanto de Engenheiro Ambiental, Engenheiro Sanitarista ou Engenheiro Civil.
- Um funcionário de campo, com formação de nível superior em áreas específicas, tanto de Engenheiro Ambiental, Engenheiro Sanitarista ou Engenheiro Civil.
- Dois funcionários de campo com formação de nível técnico em área específica de meio ambiente.
- Um funcionário com formação de nível técnico em Tecnologia da Informação.
- Um profissional com formação em pedagogia, proporrá as campanhas de educação ambiental.

A seguir são propostas algumas das principais atribuições da gestão integrada do saneamento básico:

I- Formular, coordenar, executar e fazer executar, a política municipal de saneamento básico, uso racional, fiscalização e controle dos serviços de saneamento básico.

II- Executar atividades administrativas no âmbito do saneamento básico municipal.

III-Efetuar o planejamento das atividades anuais e plurianuais, no âmbito da secretaria, departamento ou setor responsável pela gestão do saneamento básico.



IV- Manter, conservar e fiscalizar áreas de interesse dos serviços de saneamento básico.

V- Elaborar e desenvolver projetos necessários aos sistemas do saneamento básico municipal para captação de recursos junto a órgãos estaduais, federais ou internacionais.

VI- Desenvolver ações integradas com outras secretarias municipais.

VII- Exercer o controle orçamentário no âmbito do saneamento básico municipal.

VIII- Manter mecanismos que atuem no controle do cumprimento de leis federais, estaduais e municipais relativas ao saneamento básico e meio ambiente.

IX- Zelar pelo patrimônio alocado na unidade, comunicando o órgão responsável sobre eventuais alterações.

X- Intermediar convênios, acordos, ajustes, termos de cooperação técnica e/ou financeira ou instrumentos congêneres, com entidades privadas sem fins lucrativos e órgãos da administração direta e indireta da União, Estados e outros Municípios.

XI- Estabelecer a cooperação técnica e científica com instituições nacionais e internacionais de defesa e proteção do meio ambiente.

5.3 Alternativas Institucionais para a Prestação dos Serviços

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, um dos princípios fundamentais da gestão do saneamento básico, consiste na eficiência e na sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, que devem ser asseguradas, sempre que possível, mediante a cobrança de tarifa ou taxa pela sua prestação.

Quando não há cobrança específica ou os valores cobrados são insuficientes, os custos da prestação dos serviços e os respectivos investimentos são financiados pelo Tesouro Municipal, não se caracterizando, dessa forma, um modelo institucional sustentável para a implantação de metas os objetivos voltados à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade.

O serviço de Abastecimento de Água no município de Paraopeba é atualmente prestado pela COPASA e cobrado por meio de tarifa.



Dessa forma, propõem-se estudos para a verificação da compatibilidade do sistema de gestão dos serviços de Esgotamento Sanitário, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, de acordo com os termos do art. 29, da Lei nº 11.445/2007.

5.4 Diretrizes e Alternativas para o Controle Social

A Lei 11.445/2007 estabelece o controle social como conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O controle social poderá ser instituído, de acordo com a lei supracitada, mediante a adoção dos seguintes mecanismos:

I. Debates e audiências públicas;

II. Consultas públicas;

III. Conferências das cidades; ou

IV Participação de órgãos colegiados de caráter consultivo na formulação da política de saneamento básico, bem como no seu planejamento e avaliação.

A participação social é um instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos. A efetiva participação da sociedade pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos intervenientes, em busca da convergência dos seus variados anseios em torno de consensos no interesse da sociedade. Garantir o controle social assegura informação, representação e participação nos processos de formulação, planejamento e avaliação do PMSB.

Os processos de elaboração e execução do Plano devem ser democráticos, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços de saneamento prestados. Este fato vem ao encontro também dos princípios da transparência e do controle social. A Lei Federal nº 11.445/2007 assegura, em seu artigo 19, § 5º, a ampla divulgação das



propostas do PMSB e dos estudos que as fundamentem. As técnicas e mecanismos que deverão ser implementados, para que ocorra a divulgação do PMSB, deverão estar focados em demonstrar o alcance dos objetivos e metas do PMSB.

Recomendam-se as seguintes ferramentas, que deverão ser utilizadas pelo Comitê de Saneamento Básico e/ou a Secretaria/departamento/divisão de saneamento básico, para divulgação do PMSB:

- Elaboração e utilização de mapas georreferenciados, demonstrando as obras de ampliação e a conseqüente melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de material de divulgação (folhetos, cartazes, folders), contendo o balanço anual do atendimento às metas do PMSB;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações e metas relativas ao Plano;
- Realização de audiência pública anual, para apresentação dos resultados e do desenvolvimento do Plano;
- Disponibilidade no website da Prefeitura Municipal de Paraopeba e da COPASA de um link com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento.
- Ressalta-se, ainda, a importância da divulgação dos resultados e metas do PMSB alcançadas ao longo do tempo, de forma a garantir o pleno acesso às partes interessadas, entre as quais a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

5.5 Diretrizes e Alternativas Institucionais para a Zona Rural

Na zona rural do município, além de ações realizadas a partir dos órgãos e entidades municipais responsáveis pelos serviços de saneamento básico (COPASA e prefeitura municipal), o município pode fazer uso de convênios com instituições estaduais e/ou federais que atuam na promoção do desenvolvimento rural.

Neste contexto, podem ser citadas:

- Fundação Nacional de Saúde (FUNASA): é o órgão no âmbito do Governo Federal responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os



municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas. As ações de saneamento em áreas rurais desenvolvidas pela FUNASA são: implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva – cisternas.

- EMBRAPA e EMATER: Projetos, ofertados de acordo com a demanda da cidade, criação de barraginhas, construção de fossa séptica biodigestora e do clorador, podem ser implementados nos domicílios rurais. Essas entidades trabalham constantemente na busca de novas tecnologias para a melhoria da qualidade de vida rural.

- Além das alternativas citadas, o município pode buscar recursos e convênios com outras instituições públicas e/ou privadas, no sentido de garantir o acesso a todos ao saneamento básico.

5.6 Política de Acesso de Todos ao Saneamento Básico

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 o Plano Municipal de Saneamento Básico é considerado instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem como determina os princípios dessa prestação de serviços. A criação desta lei veio estabelecer as diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico no Brasil, retomando a questão da política de acesso de todos ao saneamento básico, sem discriminação por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas, considerando a instituição de tarifa social visando atender as populações de baixa renda.

A definição desta política de acesso de todos ao saneamento básico, sem discriminar a falta de capacidade de pagamento de taxas ou tarifas, pode basear-se na instituição de subsídios para as populações de baixa renda. Conforme exposto pela referida lei, em seu artigo 29, os atores a serem beneficiados pelos subsídios vigentes, a partir da efetivação dos princípios deste marco legal, são tanto os usuários quanto as localidades que não tenham



capacidade de pagamento ou escala econômica adequada para cobrir os custos totais dos serviços.

No artigo 31 da lei de saneamento básico se encontra disposto a classificação dos tipos de subsídios previstos pela legislação, que estão limitados aos usuários e localidades de baixa renda:

“Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - Diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - Tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - Internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.”

A forma mais utilizada no País para inclusão das pessoas de baixa renda aos serviços de saneamento básico é a instituição de uma Tarifa Social. Esta tarifa baseia-se numa redução do montante pago pelo serviço de água e/ou esgoto para usuários residenciais que, de acordo com uma série de critérios, são caracterizados como de “baixa renda”.

Os critérios para caracterizar a população de baixa renda, devem estar baseados na realidade socioeconômica das famílias, levando-se em consideração as diversas informações de todo o núcleo familiar, características de seus domicílios, formas de acesso a serviços públicos essenciais e, também, dados de cada um dos componentes da família. Estes critérios devem servir de base para inclusão das famílias no benefício da Tarifa Social e, como exemplo, pode-se citar:

- As famílias devem estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico);
- As famílias devem ter renda mensal por pessoa de até meio salário mínimo ou renda mensal total de até três salários mínimos;
- O consumo de água mensal por família não deve ultrapassar 10 m³/mês ou, ainda, 2,5 m³/mês por pessoa residente na casa;
- Não possuir débitos com a empresa;



Outra alternativa de inclusão social é o subsídio por parte do poder público de projetos e equipamentos destinados à captação e reservação de águas pluviais, contribuindo para a diminuição do consumo de água distribuída pela concessionária e, conseqüentemente, redução na fatura de água. Esta água poderá ser utilizada nos vasos sanitários, para lavar calçadas e jardins. Deve-se, também, apoiar e subsidiar associações de catadores de materiais recicláveis, fazendo com que aumente a renda dos associados e efetivamente reduzir o volume de resíduos destinados à UTC e ao aterro.

A política de acesso de todos aos serviços de saneamento básico deve estar focada na criação de uma Tarifa Social para pessoas e comunidades que comprovem baixa renda, com o objetivo de aumentar a viabilidade da capacidade de pagamento dos serviços prestados, permitindo, desta maneira, que todos os munícipes tenham direito ao acesso aos serviços de saneamento, que são de caráter essencial à vida e à salubridade das pessoas.

5.7 Análise das alternativas de gestão e Alternativas Institucionais

A titularidade dos serviços de saneamento básico é do Município. Cabe ao Município exercer esta função ou delegá-la a outro ente público ou estadual mediante celebração de contrato de programa, ou ainda delegar a um ente privado através de contrato de concessão, podendo ser através de parcerias públicas privadas para celebrar a gestão total ou parcial dos serviços. Outro meio seria a gestão associada do serviço entre Municípios via convênios de cooperação ou consórcios públicos, de acordo com a Lei Federal Nº 11.107/2005 (que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências) e o Decreto Nº 6.017/2007 (que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.).

✓ Planejamento

É uma função de gestão indelegável a outro ente. Envolve atividades de identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas



e privadas, por meio das quais um serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada conforme Decreto Nº 6.017/2007.

✓ **Regulação**

Segundo Decreto Nº 6.017/2007, a regulação envolve todo e qualquer ato, normativo ou não, que disciplina e organiza determinado serviço público, abrangendo suas características, padrões de qualidade, impactos socioambientais, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação, fixação e revisão do valor de tarifas.

O titular dos serviços pode realizar a regulação diretamente ou delegá-la a outro ente federativo, sendo que nesse caso a delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída especificamente para este fim, dentro dos limites do estado, devendo ser explicitada forma de atuação e abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas (arts. 8º e 23º, § 1º, da Lei Nº 11.445/2007).

✓ **Fiscalização**

Segundo Decreto nº 6.017/2007, a fiscalização refere-se às atividades de acompanhamento, monitoramento, controle e avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público. A fiscalização cabe ao titular dos serviços, podendo realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade de outro ente federado (art. 8º da Lei Nº 11.445/2007).

5.7.1 Análise das alternativas técnicas

✓ **Evolução Gradativa**



A estimativa do crescimento populacional gera o aumento da demanda dos serviços de saneamento básico. Sendo assim, é importante projetar a evolução desejável do atendimento desses serviços de saneamento prestados no horizonte da elaboração do PMSB.

✓ **Viabilidade Técnica**

A viabilidade técnica tem por objetivo verificar se existem equipamentos ou conhecimentos que possibilitem atender às especificações do produto ou serviços. É necessário fazer um levantamento das necessidades encontradas e da atual capacitação técnica do Município, levando em consideração os recursos humanos, recursos tecnológicos, possibilidade de capacitação, dentre outras.

✓ **Viabilidade Econômica**

A viabilidade econômica implica na comparação entre as estimativas de custos e os rendimentos que se espera obter por meio da utilização dos serviços.

✓ **Sustentabilidade**

Ainda que a Lei nº 11.445/2007 remeta às diversas dimensões da sustentabilidade, especificamente na dimensão econômica estabelece que os serviços públicos devam ter a sustentabilidade assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

Entretanto, o plano de saneamento básico aponta que a cobrança aos usuários pela prestação dos serviços não é, em muitos casos não deve ser, a única forma de alcançar sua



sustentabilidade econômico-financeira. Essa seria de fato assegurada quando recursos financeiros investidos no setor sejam regulares, estáveis e suficientes para o seu financiamento, e o modelo de gestão institucional e jurídico-administrativo adequado.

Para verificar se esse princípio realmente permeou pelo conteúdo do plano é importante que os municípios considerem:

Sustentabilidade ambiental: relativa à conservação e gestão dos recursos naturais e à melhoria da qualidade ambiental;

Sustentabilidade social: relacionada à percepção dos usuários em relação aos serviços e à sua aceitabilidade social;

Governança: envolvendo mecanismos institucionais e culturas políticas, com o objetivo de promoção de uma gestão democrática e participativa, pautada em mecanismos de prestação de contas;

Sustentabilidade econômica: que concerne à viabilidade econômica dos serviços.

✓ **Política de acesso integralizado**

O segmento de saneamento integrado tem como objetivo cobrir o déficit urbano e dará prioridade aos municípios com planos municipais já elaborados e que levem em conta uma visão integralizada do problema.

O eixo de saneamento rural vai atender a população rural e as comunidades tradicionais, como indígenas, quilombolas e reservas extrativistas, que necessitam de abordagem diferente da adotada nas áreas urbanas.

Pretende-se que ao término da implantação desse plano (daqui a 20 anos) que 100% do território sejam atendidos pelo sistema de abastecimento de água, que 100% do território sejam atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário, que 100% do território sejam atendidos pelo sistema de coleta de resíduos sólidos e que toda a parte urbana tenha o sistema de drenagem implantado nos pontos que forem apontados como críticos ou que necessitem de intervenção.



✓ **Soluções de continuidade**

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá obedecer ao princípio da continuidade, ou seja, os serviços de saneamento não deverão sofrer interrupções.

Considerando consumo atual de acordo com a Tabela 02, onde apresenta um estudo pela FUNASA (2003) sendo eles o consumo atual, tendencial e desejado de água, esgoto e resíduos sólidos no Brasil e na Tabela 03 as demandas estimativas anuais para Água, Esgoto e Resíduos Sólidos para os próximos 20 anos para o município de Paraopeba .

TABELA 02: Consumo atual, tendencial e desejado de água, esgoto e resíduos sólidos no Brasil.

DEMANDA	CONSUMO		
	ATUAL	TENDENCIAL	DESEJADO
ÁGUA (LITROS/HABITANTE/DIA)	150	250	100
ESGOTO (LITROS/HABITANTE/DIA)	120	200	80
RESÍDUOS SÓLIDOS (QUILO/HABITANTE/DIA)	0,8	1	0,6

Fonte: FUNASA, 2003.



TABELA 03: Demandas estimativas anual para Água, Esgoto e Resíduos Sólidos para os próximos 20 anos.

DEMANDA ANUAL DOS SERVIÇOS									
PRAZO	ANO	POPULAÇÃO (habitantes)				DEMANDA ANUAL			
		URBANA		RURAL		TOTAL	ÁGUA (L/S)	ESGOTO (L/S)	RESÍDUO S (t/dia)
		População	Taxa Cresc. %	Rural	Taxa Cresc. %				
IMEDIATO	2021	23.177	1,38	2.701	-0,64	25.878	44,93	41,93	20,70
	2022	23.497	1,38	2.684	-0,64	26.181	45,45	42,42	20,94
	2023	23.821	1,38	2.667	-0,64	26.488	45,99	42,92	21,19
	2024	24.150	1,38	2.650	-0,64	26.800	46,53	43,43	21,44
	2025	24.483	1,38	2.633	-0,64	27.116	47,08	43,94	21,69
CURTO	2026	24.821	1,38	2.616	-0,64	27.437	47,63	44,46	21,95
	2027	25.164	1,38	2.599	-0,64	27.763	48,20	44,99	22,21
	2028	25.511	1,38	2.582	-0,64	28.093	48,77	45,52	22,47
	2029	25.863	1,38	2.566	-0,64	28.429	49,36	46,07	22,74
	2030	26.220	1,38	2.550	-0,64	28.770	49,95	46,62	23,01
MÉDIO	2031	26.582	1,38	2.533	-0,64	29.115	50,55	47,18	23,29
	2032	26.949	1,38	2.517	-0,64	29.466	51,16	47,75	23,57
	2033	27.320	1,38	2.500	-0,64	29.820	51,77	48,32	23,85
	2034	27.697	1,38	2.485	-0,64	30.181	52,39	48,90	24,14
	2035	28.079	1,38	2.469	-0,64	30.547	53,03	49,49	24,43
LONGO	2036	28.466	1,38	2.453	-0,64	30.918	53,67	50,09	24,72
	2037	28.859	1,38	2.437	-0,64	31.295	54,33	50,70	25,03
	2038	29.257	1,38	2.421	-0,64	31.677	54,99	51,32	25,34
	2039	29.660	1,38	2.405	-0,64	32.065	55,66	51,95	25,65
	2040	30.070	1,38	2.389	-0,64	32.459	56,35	52,59	25,96

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



6 CENÁRIO ATUAL DE REFERÊNCIA

6.1 Cenários, Objetivos e Metas

Os cenários podem ser uma forma útil de entender as demandas e com isso possibilitar o trabalho em pontos estratégicos para futuras melhorias. Assim condiciona o gestor público a estar preparado para o enfrentamento das mais variadas situações apresentadas no ambiente futuro. A metodologia utilizada para descrever os cenários foi de acordo com as investigações detalhadas do município, observando o que existe atualmente (cenário atual), avaliando como esse cenário atual tende a ficar no futuro (cenário tendencial) e utilizando esses dois cenários sendo projetado então o cenário futuro em que o município deseja alcançar para os próximos anos considerando a evolução dos cenários existentes.

Podemos destacar no cenário atual as necessidades do município:

- Abastecimento de água tratada em todas as comunidades rurais,
- Extensão da rede de abastecimento nas comunidades que já possuem abastecimento de água;
- Criação de sistema de abastecimento de água para as comunidades que não dispõem do serviço de fornecimento de água para a população;
- Implantação de coleta seletiva no o município;
- Coleta de resíduos sólidos nas comunidades rurais;
- Implantação de UTC (unidade de triagem e compostagem) no aterro municipal;
- Implantação do Aterro Sanitário de Pequeno Porte;
- Reestruturação do Eco ponto, para recebimento dos pneus inservíveis, eletroeletrônicos, óleo de cozinha, pilhas, baterias e lâmpadas;



- Implantação de rede coletora pluvial;
- Implantação de rede coletora de Esgoto na área urbana inexistente;
- Pavimentação das ruas dos bairros que não dispõem de rede coletora de esgoto e das demais ruas que necessitam;
- Implantação de Programa /e ou parcerias para manutenção das vias de acesso às comunidades rurais;
- Implantação de ETE na área urbana,
- Implantação ETE simplificada/ ou modular para as comunidades rurais;
- Implantação de redes coletoras de esgoto nas comunidades rurais;
- Instalação de lixeiras na área urbana;
- Instalação de Coletores e Lixeiras/Contêiner para setorização das comunidades rurais;
- Reestruturação do PEV (Ponto de Entrega Voluntária) do município;
- Parceria para construções de barraginhas nas comunidades rurais;
- Perfuração de novos poços nas comunidades rurais;
- Aumento e ou reativação sistema de captação de água e tratamento;

Todas mudanças necessárias apontadas, seja ela por meio de parceria, programas ou recurso próprio, mostra claramente que a falta delas traz danos a saúde humana e ao meio ambiente, danos esses nem sempre mensuráveis pelo tempo de ocorrência e por não termos noção da quantidade de recursos naturais presentes, já que estamos localizados numa região tão abundante.

A falta das metas citadas leva o município a ter problemas como:

- Falta de abastecimento de água nas comunidades rurais;
- Aumento e incidência de algumas doenças nas comunidades rurais devido à falta de tratamento da água;
- Poluição e ou contaminação do solo e recursos hídricos, pela falta de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos;
- Exposições dos catadores nos pontos de coletas e no aterro controlado do município;
- Inundações em alguns bairros devido ao acúmulo das águas pluviais na zona urbana;



- Estradas rurais com frequência maior de manutenção;
- Entre outras como danos a Fauna e Flora devido a poluição pela falta de ETE e ASPP.

Em Paraopeba os serviços de Abastecimento de Água do município são administrados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais, com concessão de 100 anos no município.

Desde a concessão, a COPASA vem aprimorando a qualidade da água potável consumida na cidade, com a implantação e modernização dos sistemas de captação, tratamento e distribuição de água, tendo o sistema de distribuição de água macromedido e micromedido. Nas áreas rurais do município, a captação de água é realizada em poços artesianos, além disso, em alguns casos, a água distribuída não passa por tratamento adequado.

Os serviços de limpeza pública, manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais são gerenciados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (PARAOPEBA, 2020).

O município de Paraopeba necessita de uma reorganização institucional integrado na área de saneamento básico, que estabeleça os mecanismos de gestão financeira, operacional e administrativa, instrumentos de planejamento, regulação, controle e participação social, assim como a definição das atribuições e responsabilidades de cada entidade e agentes públicos envolvidos no processo.

Diante do exposto, se justifica a importância da elaboração do PMSB para o município de Paraopeba, cujo objetivo é a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e o desenvolvimento progressivo da saúde pública, proporcionando a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

O objetivo desta etapa do plano é formular estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB do município, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, além de analisar e selecionar as alternativas de intervenção visando a melhoria das condições sanitárias nos meios urbano e rural, baseando-se nas carências atuais dos serviços públicos de saneamento básico, e fornecer subsídios para a formulação de projetos técnicos e operacionais para a implementação dos serviços.



6.2 Sistema de Abastecimento de Água

Para a análise e avaliação dos atuais serviços de abastecimento de água, são adotados alguns indicadores de acordo com a lista do Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento (SNIS) do Ministério da Cidade, considerada mais adequada para a avaliação acima. Além do indicador SNIS, dois outros indicadores também são projetados para compreensão do sistema, para facilitar o entendimento da avaliação dos serviços prestados, esses indicadores estão listados a seguir:

✓ **IN₀₀₉ – Índice de Hidrometração - %**

$$\frac{\text{Quantidade de ligação Ativas de Água Micromedidas}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$

✓ **IN₀₂₂ – Consumo Médio Per Capita de Água – L/hab.dia**

$$\frac{\text{Volume de Água Consumido – Volume de água Tratada Exportada}}{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}$$

✓ **IN₀₂₃ – Índice de Atendimento Urbano de Água – %**

$$\frac{\text{População Urbana Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Urbana Residente do Município Atendida com Abastecimento de Água}}$$

✓ **IN₀₅₁ – Índice de Perdas por Ligação – L/ligação.dia**

$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço) – Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de ligações Ativas de Água}}$$

✓ **Índice de Tratamento da Água Distribuída - %**

$$\frac{\text{Volume de Água Tratado (ETA, Simples Desinfecção, etc.)}}{\text{Volume de Água Distribuído}}$$



✓ *Indicador de Existência de Cobrança pelo Uso da Água – Qualitativo*

Indicador referente à presença de taxa/tarifas instituídas para cobrança do serviço.

No Quadro 05, com base nas informações contidas no SNIS do Ministério da Cidade e nas informações do Comitê Executivo (CE), é copiado o valor desses indicadores em 2019:

QUADRO 05: Indicadores Para Avaliação da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água – SNIS 2019

<i>Indicador</i>	<i>Unidade</i>	<i>Valor</i>	<i>Avaliação</i>
IN009 – Índice de Hidrometração	%	99,9	Adequado
IN022 - Consumo Médio Per Capita de Água	L/hab.dia	153,9	Elevado
IN023 – Índice de Atendimento Urbano de Água	%	100	Adequado
IN051 – Índice de Perdas por Ligação	L/hab.dia	253,4	Elevado
Índice de Tratamento da Água Distribuída	%	100	Adequado
Existência de Cobrança pelo Uso da Água	-	SIM	Adequado

Fonte: SNIS- Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento; Comitê Executivo. Elaboração Prefeitura Municipal de Paraopeba, 2020.

Através da análise dos indicadores acima, podemos concluir que este é um sistema que fornece alguns valores adequados enquanto outros não atendem aos requisitos, conforme demonstrado a seguir:

✓ O índice de hidrometração (IN009 = 100%) isso é suficiente, mas como indicador não tem nada a ver com determinado não cumprimento das condições especificadas (ou seja, o hidrômetro para de funcionar ou não consegue medir o consumo com a maior precisão possível), não há garantia de que o consumo será devidamente medido;



- ✓ O consumo de água per capita ($IN_{022} = 153,9$ L/hab.dia) se comparado com a média estadual lançada pelo SNIS 2019, de 145,5 L/hab.dia indicada pela ANA, e atualmente 340 L/hab.dia segundo Copasa em Dez.2020 o que está a cima dos dados estimados, levando em consideração o porte do município o valor seria usado ligeiramente como base para realizar a previsão de demandas;
- ✓ O índice de atendimento urbano de água é adequado ($IN_{023} = 100\%$), abrange toda a população urbana da cidade, ou seja, acesso universal aos serviços de abastecimento de água;
- ✓ O índice de perdas de água por ligação é elevado ($IN_{051} = 253,4$ L/ligação.dia), uma vez que é bastante superior a 200 L/ligação.dia, considerado neste plano como limite de adequação do indicador; Segundo a COPASA, informações atuais indicam que o índice de perdas é de 123 L/ligação.dia;
- ✓ O índice de tratamento da água distribuída é adequado (100%), mostra que toda água destinada aos residentes urbanos passa pelo sistema de tratamento preconizado pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011;
- ✓ A Lei 11.445/2007 ressalta-se que a prestação dos serviços de abastecimento de água deve ser econômica e financeiramente sustentável, e ser garantida pela cobrança da remuneração gerada pelo serviço sempre que possível, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos.

Pode-se concluir que, na maioria dos indicadores analisados, o sistema de abastecimento de água apresenta parâmetro adequados, mas o índice de perdas na distribuição é alto, o que acarretará em perda de receita e expansão desnecessária do sistema de produção de água (se ocorrer).



6.2.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água

- Que ocorra a universalização dos serviços;
- Que a prestação de serviços originados atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;
 - Que a qualidade da água esteja a qualquer tempo dentro dos padrões de potabilidade, atendendo aos dispositivos legais da Portaria 2.914 do Ministério da Saúde;
 - Que a qualidade do esgoto tratado esteja, a qualquer tempo, de acordo com a Resolução CONAMA N° 357 de 17 de Março de 2005 que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”; a Resolução CONAMA N° 375 de 29 de Agosto de 2006 que “define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados” e a Resolução CONAMA N° 430 de 13 de maio de 2011 que dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores, alterando parcialmente e complementando a Resolução CONAMA 357/2005;
- Que ocorra regularidade e continuidade na prestação de serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários; no caso do abastecimento de água, no que se refere à quantidade e pressão dentro dos padrões estabelecidos pela ABNT;
- Que o custo do m³ cobrado de água produzido e distribuído e da coleta e tratamento de esgoto seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio financeiro domiciliar e sem, contudo, inviabilizar os planos de investimentos necessários;
- Que a grade tarifária a ser aplicada privilegie os usuários que pratiquem a economicidade no consumo de água;
- Que a operação do sistema seja adequada, no que se refere à medição correta de consumos e respectivos pagamentos;
- Que a relação preço/qualidade dos serviços prestados esteja otimizada e que a busca pela diminuição de perdas físicas, de energia e outras seja permanente;



- Que os serviços de manutenção preventiva/preditiva tenham prevalência em relação aos corretivos;
- Que seja aplicada a tecnologia mais avançada, adequada às suas operações;
- Que seja buscado permanentemente prover soluções otimizadas ao cliente;
- Que sejam previstas nos projetos de implantação das obras, condições de minimizar as interferências com a segurança e tráfego de pessoas e veículos;
- Que o futuro sistema de informações a ser elaborado no PMSB venha a ser alimentado por dados verídicos e obtidos da boa técnica, resultando em indicadores que retratem a realidade dos sistemas de saneamento;
- Que os indicadores selecionados permitam ações oportunas de correção e otimização da operação dos serviços;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, de forma a possibilitar a estes uma busca contínua da melhoria do seu desempenho.

O serviço de abastecimento de água no município de Paraopeba é administrado por uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais (COPASA), por concessão (desde 1982).

A zona urbana é atendida por rede de distribuição de água, operada pela COPASA-COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS S/A, autorizado pela lei municipal nº2.232 de 06 de novembro de 2003 por 100 anos. O índice de atendimento de 100 %, universal na área urbana realizado pela Copasa, e um índice de 93 % nas comunidades rurais realizados pela Prefeitura Municipal através da secretaria de obras e serviços públicos, que possuem forma alternativa para o acesso a água por meio de poços artesianos podemos mencionar que vários proprietários de imóvel rural, possuem poços privados nas propriedades.

A qualidade da água ofertada para a população atende as normas da portaria Nº2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. O sistema de abastecimento de água está de acordo com a legislação vigente e todo regularizado.



6.2.2 Diretrizes e Alternativas institucionais para a Regulação e Fiscalização

Uma vez que a COPASA opera no município (serviços de abastecimento de água), a ARSAE se configura um ente regulador atuante no município.

A ARSAE possui como missão exercer a função de regulação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Minas Gerais, com independência e transparência decisória, buscando a universalização do atendimento e a qualidade dos serviços, em benefício da saúde pública, comprometida com o meio ambiente. É a primeira agência reguladora a integrar a estrutura institucional do Estado de Minas Gerais. Organizada sob a forma de autarquia especial, regime que confere à entidade autonomia de decisão e de gestão administrativa, financeira, técnica e patrimonial, a agência está vinculada ao sistema da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU). A ARSAE MG seguiu o modelo e os parâmetros das agências reguladoras de nível federal, entre os quais o “regime jurídico de autarquia especial”, um importante instrumento do Estado regulador (ARSAE, 2016).

Para os demais eixos do saneamento básico, a melhor alternativa para a regulação dos serviços é a criação de um consórcio intermunicipal, como justificado a seguir. Num contexto onde a regulação mostra-se essencial para a melhoria da qualidade da prestação e ampliação dos serviços de saneamento básico, e diante do vácuo regulatório existente em alguns Estados da Federação, os consórcios intermunicipais mostram-se como instrumento de efetivação das atividades de regulação, uma vez que possibilitam o agrupamento de forças e recursos na implementação de uma entidade com todas as características das agências reguladoras (PROBST, 2016).

Ainda segundo Probst (2016):

“Os consórcios públicos mostram-se adequados para a regulação dos serviços de saneamento básico, especialmente naqueles municípios que ainda não são abrangidos por agências estaduais de regulação, devidamente estruturadas. Inúmeras são as vantagens desse modelo inter-federativo.



Destacam-se a economicidade e a maior independência técnica na normatização e fiscalização do setor”.

Conforme discutido acima e de acordo com o texto disposto na legislação referente ao saneamento básico, o consórcio público seria a entidade mais adequada para realizar a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. Ou, ainda, no âmbito da gestão associada, para exercer as funções de regulação e fiscalização da prestação regionalizada, bem como para a delegação conjunta da prestação dos serviços de titularidade dos municípios consorciados.

6.2.3 Projeções de demandas e prospectivas técnicas água

6.2.4 Alternativas de gestão e prestação de serviços para água.

O Município de Paraopeba para a zona urbana utiliza a prestação indireta de abastecimento de água, por concessão através contrato firmado com a COPASA-MG em 11 de outubro de 1977, sendo o prazo de duração correspondente a 127 anos (contados a partir da assinatura do contrato) onde foi revogado pela lei N°2.232 de 06 de novembro de 2003 tornando essa concessão por 100 anos prorrogável por acordo entre partes, tornando-se a COPASA-MG responsável pela gestão do abastecimento de água na zona urbana com prazo final em novembro de 2103.

Para a zona rural a alternativa de gestão do titular dos serviços pode ser feita através de 03 (três) formas (conforme apresentado na FIGURA 01): prestação direta do titular, prestação indireta via delegação e prestação via gestão associada.

- **Prestação de serviços**



A prestação dos serviços de saneamento básico é competência do Município e os tipos de prestação de serviços públicos admitidos pela constituição Federal são apresentados na FIGURA 01.

FIGURA 01 - Tipos de prestação dos serviços de saneamento básico.



Fonte: Ministério das Cidades, 2011. O administrador público, nos termos da Lei, adotará a alternativa mais adequada de acordo com o interesse público.

6.2.5 Descrições dos principais mananciais (superficiais e/ou subterrâneos) passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento.



A zona urbana do município utiliza 02 (dois) mananciais superficiais sendo o córrego Cedro e o Rio Paraopeba (que atualmente se encontra desativado), 07 (sete) mananciais subterrâneos para realizar o abastecimento de água na zona urbana e na zona rural utiliza 08 (oito) poços artesianos. Após acidente da Vale pelo rompimento da barragem B1 Córrego do Feijão, o rio São João se torna uma opção para controlar toda captação que antes era realizado em até 98% no rio Paraopeba. O Rio São João é um curso de água de Minas Gerais, com nascente em Campo dos Gentios no município de Itaguara sendo subafluente do Rio São Francisco.

Tanto na zona urbana quanto na zona rural utilizam-se mananciais subterrâneos para o abastecimento de água. Para que se possa atender tanto a zona urbana e rural, para a demanda atual e futura em relação ao abastecimento de água em termos de qualidade e quantidade a melhor hipótese a ser utilizada é a criação de novos poços artesianos a fim de que se possa atender na integridade todos os municípios.

✓ **Manancial Utilizado no Abastecimento**

O município de Paraopeba contava com o abastecimento por dois superficiais, sendo o Córrego do Cedro e Rio Paraopeba, o sistema possui ao todo 87.901 metros de rede, atendendo cerca de 8.562 residências.

Anteriormente ao acidente do rompimento da barragem do córrego do feijão, o município contava com a captação do Ribeirão do Cedro com um tempo médio de aproximadamente 17 hrs por dia e no Rio Paraopeba com o mesmo tempo, ambas funcionando em conjunto, uma desligada enquanto a outra trabalhava, além de contar com oito (08) poços subterrâneos, (Poços Profundos).



Quadro 06: Relação dos poços utilizados com vazão outorgada.

POÇOS PROFUNDOS (SUBTERRÂNEOS) SAA SISTEMA DE ABAS. ÁGUA PBA		
Cód. Poço	Vazão Outorgada	Outorgas
E01	3,33 l/s	6737/2006
C03	3,0 l/s	5155/2018
C06	3,33 l/s	5156/2018
C08	5,5 l/s	5158/2018
C11	3,50 l/s	878/2002
C14	14,0 l/s	879/2002
C15	6,0 l/s	6735/2006
C21	7,0 l/s	6336/2006
C01	8,7 l/s	6737/2006
C07	3,92 l/s	5157/2018
C18	6,0 l/s	Em andamento
Vale 01	15,13 l/s	Em andamento
Vale 02	10,92 l/s	Em andamento
Vale 03	11,98	Em andamento
Captação Córrego do Cedro	100 l/s	068/1993
Captação Rio Paraopeba	110l/s	1.371/2009

Fonte: COPASA, 2020.

O sistema sede atualmente é composto por 14 (quatorze) poços perfurados, estando 8 (oito) ativos E01, C03, C06, C08, C11, C14, C15, C21 e demais poços inativos, porém todos aptos a funcionamento, ou seja podem ser revezados a captação de acordo com a necessidade do município o principal curso ativo de captação atualmente está sendo o Córrego do Cedro e permanece desativado por exigência do IGAM a captação do Rio Paraopeba, de acordo com o Quadro 06.



✓ **Sistema de Abastecimento de Água Rural**

A zona rural é atendida em parte pela prefeitura municipal. Não existe concessão da gestão do abastecimento de água rural, não existe uma política de tarifação e/ou taxação, nem setor ou órgão responsável pela gestão do mesmo.

O atendimento mesmo quando existe, atende uma pequena porção da população. As moradias que não são atendidas buscam formas alternativas para o acesso à água. Não existe sistema de tratamento de água para as comunidades que são atendidas pela prefeitura.

As redes de distribuição não são adequadas para a distribuição, onde na maioria das vezes é utilizado mangueira de 12 mm para a distribuição de água. Eventualmente é utilizado cano de PVC de 25 mm.

A qualidade da água ofertada para a população não atende as normas da portaria N° 2.914 de 12 de Dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. As comunidades dispersas onde há intervenções individualizadas, quer seja por poço artesiano ou cisterna cadastradas, o poder público através das vigilâncias sanitária e ambiental orientam a população quanto ao método de tratamento da água para que se torne própria para consumo e coleta amostras mensais para análise na Superintendência Regional de Saúde, orientando ainda quanto à ilegalidade de comercialização, devendo a mesma ser apenas para consumo próprio.

6.2.6 Legislação auxiliar para utilização de poços artesanais:

- ✓ COPAM/CERH-MG 01/2008 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- ✓ CONAMA 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento;
- ✓ CONAMA 396/2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas;



6.2.7 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água.

Para o abastecimento de água na zona urbana será utilizado os mananciais superficiais existentes, sendo necessário somente o aumento do volume de captação. Visto que a quantidade outorgável é bem maior do que a demanda existente e futura. Para o abastecimento de água de todas as comunidades rurais é necessário que seja perfurado ao menos 01 (um) poço artesiano para cada comunidade de modo a atender sua demanda, e quando não for o suficiente será necessária à criação de mais poços para suprir e atender a necessidade. A hipótese de captação superficial é descartada devido ao maior custo de tratamento da água bruta desse tipo de manancial.

6.2.8 Definições de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.

A zona urbana e a zona rural necessitam que sejam implantados projetos de educação ambiental e programas de sustentabilidade voltados para o uso racional da água no município.

Devem ser outorgadas todas as fontes de captação de água da zona rural, visando atender a legislação e órgãos ambientais vigentes. Torna-se necessário a criação de cadastro da rede de abastecimento a serem implantados na zona rural e seus respectivos mapas. E que seja anexado as novas redes urbanas à medida que forem sendo realizadas (crescimento urbano).

É necessário que seja implantada programação de limpeza de todos os poços artesanais com certa periodicidade, devendo ocorrer anualmente ou de acordo com a necessidade.

O município não possui monitoramento do cálculo de consumo domiciliar de cada da comunidade rural que devido a legislação se tornou inviável tal controle a gestão municipal, quando o imóvel possui um poço artesiano regular, ou seja, outorgado pelo IGAM o mesmo possui medidor e medidas para monitoramento de acordo com a necessidade daquele



proprietário ficando então esse controle ao estado através do IGAM não sendo necessário ao município esse procedimento já que tal recurso é da união, podendo ser instalado apenas nos poços que atende coletivamente a cada região para que o município tenha referência desse consumo, através dos hidrômetros .

Todos os pontos de captação de água da zona rural necessitam que sejam isolados (cercados) e que possuam placas de identificação. Os pontos de captação devem se manter cercados, isolados e possuírem placas de identificação para caracterização dos mesmos bem como seus medidores.

Todos os reservatórios existentes na zona urbana possuem bom estado de conservação, possuindo placas de identificação e de advertência, cercamento, isolamento da área e sistema de iluminação.

As comunidades de Chapada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Buriti Grande, Retiro, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, e Lajes necessitam que sejam implantados poços artesianos em quantidade suficiente para atender a demanda. Totalizando no mínimo 12 poços artesianos. Para as comunidades rurais de Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha será necessário a implantação de ETA - estação de tratamento de água físico-químico (coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção), para que assim se possa enquadrar nos padrões de qualidade de água mínimos para consumo humano. Totalizando 18 estações de tratamento de água.

Para as comunidades rurais de Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha torna-se necessário a implantação de redes de distribuição de água adequada e implantação de hidrômetros para o cálculo de consumo individual por moradia. Totalizando 18 novas redes de distribuição.

Para as demandas futuras de investimentos na infraestrutura de abastecimento de água, torna-se necessário investimento para criação de novos poços artesianos, criação de unidades simplificadas de tratamento de água, criação de novas redes, prolongamento das redes existentes, aquisição de caminhão Pipa com hidrômetro, criação de cadastro das redes, trabalhos de conscientização, isso tudo gira em torno de investimentos financeiros a serem pleiteados junto a FUNASA.



O poder público deve exercer a fiscalização do consumo e da qualidade da água fornecida, tanto na zona urbana quanto na zona rural. Zelar pela manutenção e reparos periódicos dos equipamentos que compõem o sistema de abastecimento.

✓ **Metas para Redução de Perdas**

O município não possui um programa de redução de perdas, porém a COPASA de acordo com o serviço prestado ainda possui 30% de perdas sendo um valor considerável, em andamento, propõe-se aqui metas para a redução do índice de perdas, visando à obtenção de um quadro de demandas mais coerente com os propósitos da necessidade de economia de água.

A diminuição dos índices de perdas na distribuição proposta nesse PMSB considera as dificuldades inerentes à implementação de um programa, os custos envolvidos e a natural demora em obtenção de resultados, que em geral envolvem as seguintes ações:

- ✓ Construção de novas redes, em função da necessidade de expansão, além da substituição de redes de distribuição, tendo em vista a idade e os materiais empregados;
- ✓ Instalação de válvulas de manobras para configuração dos setores de abastecimento propostos;
- ✓ Várias medidas relacionadas com a otimização dos sistemas, para combate e controle das perdas reais (vazamentos diversos) e das perdas aparentes (cadastro de consumidores, submedição, ligações clandestinas, gestão comercial, etc.), com base em um Programa de Redução de Perdas.

✓ **Metas de Atendimento**

O sistema de abastecimento de água da sede de Paraopeba apresenta, segundo dados da COPASA de 2020, um índice de atendimento urbano, através da rede pública, de 100 % apenas a Zona Rural, ainda não possui abastecimento, ficando algumas comunidades já em negociação para tal atendimento, para a nova concepção dos sistemas foi considerado que o atendimento a zona rural atingirá a universalização até o final do ano 2023, dando acesso e possibilidades a quem não possui abastecimento de água tratada em suas residências.



6.2.9 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água

O principal objetivo do estudo da previsão da demanda de vazão do sistema de abastecimento de água é apontar as perspectivas de crescimento da demanda de água urbana. Estabelecendo uma estrutura de análise comparativa entre a capacidade atual e futura do sistema de produzir água tratada e o crescimento populacional.

Para entender a previsão de demanda da população, é necessário calcular a vazão média usando a seguinte fórmula utilizada pela FUNEC, 2016 conforme Tabela 03:

$$Q_{\text{méd.}} = \frac{P.C}{86.400} \quad \text{Eq.1}$$

Onde:

$Q_{\text{méd.}}$ = Vazão Média (L.s^{-1});

P = População de cada ano da análise (hab.);

C = Consumo por habitante ($\text{L.hab}^{-1} \cdot \text{dia}$).

Após esta fase, será calculado o fluxo de coleta e distribuição. Todos estes são calculados com base na vazão média e nos fatores de segurança K1 e K2 Além disso, 3% são inseridos no cálculo da vazão de captação devido ao consumo de água usada para limpar os filtros da Estação de tratamento de Água ETA. Por exemplo:

$$\text{Vazão de captação} = K1.(Q_{\text{méd}} + \text{Perdas na ETA}). \quad \text{Eq. 2}$$

K1 = 1,2; Coeficiente de Consumo Máximo Diário;

$$\text{Consumo na ETA (Lavagem dos Filtros)} = 3\% \text{ de } (K1. Q_{\text{méd}}); \quad \text{Eq. 3}$$

$$\text{Vazão de distribuição} = K1 . K2.Q_{\text{méd}} \quad \text{Eq. 4}$$

K2 = 1,5; Coeficiente de Consumo Máximo Horário;



Após introduzir o cálculo da vazão média e a descrição da vazão usada para determinar o tamanho do equipamento de captura e distribuição, a Tabela 05 especifica se as vazões anuais necessárias para Cidade de Paraopeba.

A TABELA 04 apresenta um estudo da FUNASA (2003) sobre a demanda individual e diária de água, esgoto e geração de resíduos sólidos no cenário atual, tendencial e desejado no Brasil.

✓ **Cota Per Capita de Água**

Para o cálculo das demandas futuras de abastecimento de água do Município de, Paraopeba, foram adotados os critérios e parâmetros de cálculo descritos a seguir, com o auxílio da Tabela 04.

Tabela 04 - Parâmetros Adotados

<i>Porte do Município (habitantes)</i>	<i>Per capita médio de consumo (L/hab.dia)</i>	<i>Per capita de captação (L/hab.dia)</i>
<i>0 a 5.000</i>	121,50	202,49
<i>5.000 a 35.000</i>	130,49	217,49
<i>35.000 a 75.000</i>	145,50	242,49
<i>75.000 a 250.000</i>	143,41	239,02

Fonte: ATLAS Brasil Abastecimento Urbano de Água – Consórcio Engecorps-Cobrape – Brasília : ANA, SPR,2010.

Os valores de cotas per capita apontados na Tabela 04, foram retirados do ATLAS Brasil – Abastecimento Urbano de Água, datado de 2010. São valores médios para o Estado de Minas Gerais.

O per capita médio de consumo pode ser obtido através do volume de água consumido/micromedido (excluindo-se o volume de água tratada exportado, caso ele exista), dividido pela população atendida com abastecimento de água. Já o per capita de captação



considera também as perdas de água do sistema de água, de acordo com a COPASA, o valor da per capita distribuída no município em 2017 era de 6,73 m³.

Tabela 5: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Paroapeba.

<i>Ano</i>	População¹ (hab.)	Vazão Média de Tratamento Atual (L/s)	Vazão de Captação Projetada² (L/s)	Vazão de Distribuição Projetada¹(L/s)	Vazão Média Projetada (L/s) (4)	Superávit de Vazão (5)	I/P(%)	Per Capita (L/hab.dia)
2021	25.878	74,88	95,54	134,78	50,80	24,08	30	130,49
2022	26.181	75,75	93,62	136,35	51,40	24,35	30	130,49
2023	26.488	76,64	94,72	137,95	52,00	24,64	30	130,49
2024	26.800	77,54	95,83	139,57	52,61	24,93	30	130,49
2025	27.116	78,46	96,97	141,22	53,23	25,23	30	130,49
2026	27.437	79,40	98,13	142,92	53,86	25,54	30	130,49
2027	27.763	80,33	99,28	144,59	54,50	25,83	30	130,49
2028	28.093	81,29	100,47	146,32	55,15	26,14	30	130,49
2029	28.429	82,25	101,66	148,05	55,81	26,44	30	130,49
2030	28.770	83,24	102,88	149,83	56,48	26,76	30	130,49
2031	29.115	84,24	104,12	151,63	57,16	27,08	30	130,49
2032	29.466	85,26	105,38	153,46	57,85	27,41	30	130,49
2033	29.820	86,28	106,64	155,30	58,54	27,74	30	130,49
2034	30.181	87,33	107,94	157,19	59,25	28,08	30	130,49
2035	30.547	88,39	109,25	159,10	59,97	28,42	30	130,49
2036	30.918	89,46	110,57	161,02	60,70	28,76	30	130,49
2037	31.295	90,55	111,92	162,99	61,44	29,11	30	130,49
2038	31.677	91,66	113,29	164,99	62,19	29,47	30	130,49
2039	32.064	92,77	114,66	166,98	62,95	29,82	30	130,49
2040	32.459	93,92	116,08	169,04	63,73	30,20	30	130,49

Fonte: FUNEC,2016.

1. População: Projeção Populacional.
2. Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diária (K1= 1,2), a vazão média calculada e as perdas na ETA com lavagem dos filtros (3%).



3. Vazão de Distribuição Projetada: Considera coeficiente de consumo máximo diário, coeficiente de consumo máximo horário ($K_2 = 1,5$) e a vazão média calculada.
4. Vazão Média Projetada: População multiplicado pelo consumo per capita com o índice de perdas (130,49 L/hab.dia+30%) dividido por 86.400. (Tabela Atlas)
5. Superávit de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.

✓ **Coeficientes de Majoração de Vazão**

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K_1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K_2 .

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

* K_1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;

* K_2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores ($K_1=1,20$ e $K_2=1,50$), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de abastecimento de água.

Conforme pode ser notado na Tabela 3: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Paraopeba, os superávits de vazão são positivos para o município, porém observa-se a falta de sistema alternativos de tratamento de água na zona rural.

Para resolver o saldo negativo na zona rural, alternativas como sistemas de tratamento simplificado (remoção de ferro e manganês, simples cloração) nos povoados e cloradores simplificados nos domicílios dispersos da zona rural, podem ser implementados.

As vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando são comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários, máximos horários e também o consumo da própria ETA. Faz-se necessária a projeção de unidades de armazenamento de água (reservatórios), distribuídas ao longo do território do município, visando minimizar os problemas com falta de água e também uniformizar a vazão média de captação.



A capacidade de reservação da água de todo o sistema do município de Paraopeba é de 2000 m³, distribuídos em 05 reservatórios. Porém, o volume de água tratado, de acordo com a COPASA (2019), é de 75.145 m³/mês, o que representa em média 2504.8 m³/dia.

O município de Paraopeba possui em toda extensão urbana, tratamento e hidrometração, tendo em desenvolvimento alguns novos empreendimentos domiciliar com previsão de ampliação do sistema, sendo necessárias tais mudanças nas comunidades rurais, especialmente no que se refere à reservação e tratamento.

TABELA 06: Demandas estimativas anuais (Água) para os próximos 20 anos.

PRAZO	ANO	POPULAÇÃO (habitantes)					
		URBANA		RURAL		TOTAL	ÁGUA (L/S)
		População	Taxa Cresc. %	Rural	Taxa Cresc. %		
IMEDIATO	2021	23.177	1,38	2.701	-0,64	25.878	44,93
	2022	23.497	1,38	2.684	-0,64	26.181	45,45
	2023	23.821	1,38	2.667	-0,64	26.488	45,99
	2024	24.150	1,38	2.650	-0,64	26.800	46,53
	2025	24.483	1,38	2.633	-0,64	27.116	47,08
CURTO	2026	24.821	1,38	2.616	-0,64	27.437	47,63
	2027	25.164	1,38	2.599	-0,64	27.763	48,20
	2028	25.511	1,38	2.582	-0,64	28.093	48,77
	2029	25.863	1,38	2.566	-0,64	28.429	49,36
	2030	26.220	1,38	2.550	-0,64	28.770	49,95
MÉDIO	2031	26.582	1,38	2.533	-0,64	29.115	50,55
	2032	26.949	1,38	2.517	-0,64	29.466	51,16
	2033	27.320	1,38	2.500	-0,64	29.820	51,77
	2034	27.697	1,38	2.485	-0,64	30.181	52,39
	2035	28.079	1,38	2.469	-0,64	30.547	53,03
LONGO	2036	28.466	1,38	2.453	-0,64	30.918	53,67
	2037	28.859	1,38	2.437	-0,64	31.295	54,33
	2038	29.257	1,38	2.421	-0,64	31.677	54,99



	2039	29.660	1,38	2.405	-0,64	32.065	55,66
	2040	30.070	1,38	2.389	-0,64	32.459	56,35

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

De acordo com as duas tabelas de projeções de vazões, captações e quantidade necessárias para consumo, o município necessita de reservatório para uma capacidade emergencial, visto que a tabela 03 possui uma demanda maior de vazão média projetada.

O serviço de abastecimento de água somente poderá ser interrompido pelo prestador nas hipóteses de:

I - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;

II - manipulação indevida, por parte do usuário, da ligação predial, inclusive medidor, ou qualquer outro componente da rede pública;

III - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.

6.3 Sistema De Esgotamento Sanitário

Para análise e avaliação dos serviços de esgotamento sanitário prestados atualmente, são adotados alguns indicadores de acordo com a lista do Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério da Cidade, considerada mais adequada para a avaliação. Além do SNIS, utilizaremos outros indicadores para melhor compreensão do sistema. Para facilitar a compreensão da avaliação da prestação de serviços, esses indicadores são fornecidos a seguir.

✓ *IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos - %*

$$\frac{\text{Volume de Esgoto Coletado}}{(\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratada Exportada})}$$



✓ *IN₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos - %*

$$\frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{(\text{Volume de Esgoto Coletado} + \text{Volume de Esgoto Importado})}$$

✓ *IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto - %*

$$\frac{\text{População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário}}{\text{População Urbana Residente no Município Atendida com Abastecimento de Água}}$$

✓ *Indicador de Existência de Cobrança pelo Serviço de Esgotamento – Qualitativo*

Indicador referente à presença de taxas/tarifas instituídas para cobrança do serviço.

QUADRO 07 – VALORES DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SNIS 2019

<i>Indicador</i>	<i>Unidade</i>	<i>Valor</i>	<i>Avaliação</i>
<i>IN₀₁₅ – Índice de Coleta de Esgotos</i>	%	76	Inadequado
<i>IN₀₁₆ – Índice de Tratamento de Esgotos</i>	%	0	Inadequado
<i>IN₀₂₄ – Índice de Atendimento Urbano de Esgoto</i>	%	78	Inadequado
<i>Existência de Cobrança pelo Serviço de Esgotamento Sanitário</i>	-	NÃO	Inadequado

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Elaboração Prefeitura Municipal, 2019.

Através da análise dos indicadores acima, podemos concluir que este é um sistema que fornece alguns valores adequados, enquanto outros não atendem aos valores de serviço, conforme demonstrado a seguir:



✓ O índice de coleta de esgotos (**IN₀₁₅ = 76,0%**) o SNIS aponta que esse ponto é inadequado, pois está abaixo do valor tradicional de 80% em relação aos outros municípios, o que significa que há necessidade de realizar muitas ligações de esgoto que já possuem ligação de água precisam ser estabelecidas (talvez por não haver rede de esgoto) ou já sejam atendidas por redes de abastecimento de água e de esgoto onde não há ligação de esgoto;

✓ O índice de tratamento de esgotos é inadequado (**IN₀₁₆ = 0%**), todo o esgoto coletado está sendo lançado in natura nos cursos d'água que cruzam o município .

✓ O índice de atendimento urbano de esgotos referido à população urbana atendida com abastecimento de água é baixo (**IN₀₂₄ = 78%**), portanto, pode-se concluir que muitos domicílios ainda não estão conectados à rede, sendo necessária a ampliação da rede coletora e o estabelecimento de novas ligações para que o índice de esgotamento sanitário da população urbana de abastecimento de água possa ser elevado a 100%.

✓ De acordo com a Lei nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007 enfatiza que a prestação dos serviços de tratamento de esgoto deve ser econômica e financeiramente sustentável e garantida pela cobrança de remuneração pelos serviços sempre que possível, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos incidentes de modo em obter universalização do acesso e efetiva prestação do serviço.

Pode se concluir que no eixo do sistema de esgotamento sanitário o município assim como grande parte dos municípios do estado possui grande deficiência e enfrenta necessidade de aumentar onde é necessário a extensão de rede coletora bem como inserir nos bairros novos ou regularizar nos que possuem pendências de modo a implantar um sistema tarifário para tentar tornar o sistema de esgotamento sanitário sustentável incluindo assim o tratamento a coleta do município, obedecendo ao art.2º III da lei acima, que prevê além do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública , à conservação dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente.

6.3.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário no município é realizado pela Prefeitura Municipal de Parapeba. Sob a atual gestão do serviço, o índice de coleta de esgoto do



município é de 78% os demais 22% de moradias utilizam fossa séptica ou fossa negra, enquanto o índice de tratamento é de 0,00%.

O município possui interesse em passar todo sistema de esgotamento para COPASA, entende-se que a concessão dos serviços de esgotamento sanitário à empresa citada é uma alternativa conveniente para o município, uma vez que isso facilitaria a instituição da cobrança pela coleta e tratamento de esgoto, que seria vinculada ao consumo de água, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira da prestação do serviço e evitando ao município a implementação de uma tarifa separada para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

A prestação de ambos os serviços (abastecimento de água e esgotamento sanitário) seria, dessa forma, regulada e fiscalizada pela ARSAE. A concessão, obviamente, pressupõe a instituição de um contrato que atenda o PMSB de Paraopeba.

6.3.2 Projeções de demandas e prospectivas técnicas esgoto Alternativas de gestão e prestação de serviços para esgoto.

O Município de Paraopeba – MG é o próprio responsável pela prestação dos serviços de esgotamento sanitário, sendo no município a secretaria de obras o órgão específico responsável pelo sistema de esgotamento sanitário municipal. Essa secretaria é incumbida da organização nos aspectos de planejamento, regulação e fiscalização do sistema de esgotamento sanitário, bem como a forma existente de instituir o controle social.

Torna-se necessário a criação de cadastro da rede de esgotamento sanitário existente/atualizado e respectivos mapas. E que seja anexado as novas redes rurais a serem implantadas e os prolongamentos das redes urbanas à medida que forem sendo realizadas.

É necessário que sejam mantidos em todo município (rural e urbano) projetos de educação ambiental e programas de sustentabilidade voltados para o uso racional na geração do esgoto sanitário.

O município necessita que sejam criadas cartilhas para orientar a população quanto ao uso do esgoto sanitário e que também apresente o quadro atual do sistema de esgotamento sanitário municipal.



Na zona urbana, para que possa ser coletado todo o esgoto gerado no município, torna-se necessário o prolongamento de redes coletoras nos locais apresentados na TABELA 07, torna-se necessário a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na zona urbana para que todo o esgoto coletado no município seja devidamente tratado.

TABELA 07 - Locais onde *não* existe rede coletora de esgoto no município de Paraopeba-MG.

BAIRRO	RUA	EXTENSÃO (metros)
Centro	Avenida Brasil	480
Parque Industrial Presidente Juscelino	Avenida Industrial	440
	Rua 02	220
	Rua São Francisco de Assis	100
Padre Augusto Horta	Rua Geraldina Moreira Barbosa	440
	Rua João Botelho	532
	Rua Enéas Leão	472
	Rua Antônio Marques	540
	Rua Dionísio Correia	320
	Rua Cecília Marinho	308
	Rua Deuset Barbosa	244
	Rua Wilson Nascimento	688
Chácaras do Lago	Rua Paulinho Tolentino	480
	Rua Zico Eliezer	520
	Rua Violeta Nascimento	416
	Rua Jaci Alves Ribeiro	440
	Rua João Pereira Madalena	416
	Rua Zinho Baiano	792
	Rua C	896
	Rua B	472
Quintas Santa Fé	Rua São Judas Tadeu	268



	Rua São Benedito	260
	Rua Maurílio Carlos de Souza	272
	Rua Nossa Senhora da Abadia	240
	Rua Nossa Senhora da Conceição	240
	Rua São José	160
Dom Cirilo	Rua Francisco Carlos Ribeiro	196
	Rua Agnaldo Edmundo	212
	Rua Vicente de Paula Rocha	220
Barão Antônio Cândido	Rua Cândido Luiz de Souza	120
	Rua Maria Amélia Teodoro	120
Industrial	Rua Dr. Afonso Dalle	120
Santa Catarina	Rua Mário José Pereira Mascarenhas	140
	Rua José Gonçalves Vieira	92
	Rua Dometilde Moreira Rocha	52
	Rua Dr. Inael Máximo da Silva	184
Sagrada Família	Rua Nivaldo Silva	96
	Rua 13	100
	Rua Carlos Moreira	132
	Rua Antônio Gonçalves Reis	184
	Rua José Dimas Lages Martins	80
	Rua 10	40
Jardim Clara Nunes	Alameda dos Flamboyant	380
	Alameda das Hortências	300
	Alameda dos Hibiscos	200
	Alameda das Margaridas	116
Nossa Senhora do Carmo	Alameda dos Manacás	300
	Rua Cordisburgo	140
TOTAL (Km)		14,18

Fonte: Município de Paraopeba, 2020.



Conforme apresentado na TABELA 07 a zona urbana necessita da implantação de 14.180 metros de rede coletora de esgoto para que o município realize toda coleta do esgoto gerado na zona urbana.

É necessária a implantação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). Sendo 01 (um) no bairro Chácara do Lago, 01 (um) no bairro Santa Fé, 01 (um) no bairro Oscar Martins Lage e 01 (um) no bairro Padre Augusto Horta. Totalizando 04 (quatro) EEE.

Para que todo o esgoto coletado nos bairros seja destinado para a futura ETE é necessária à implantação de emissários para a coleta do esgoto proveniente das redes coletoras nos pontos de despejos de esgoto, que são no córrego Cedro, córrego do Beco e córrego Matias.

Para as comunidades rurais de Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha torna-se necessário a implantação de redes de esgotamento sanitário em cada localidade e Estação de Tratamento de Esgoto do tipo Mini-ETE ou ETE tipo Estação Modular de Tratamento em quantidade suficiente para atender a demanda. Dessa forma pode-se garantir a coleta de todo esgoto das comunidades rurais e o tratamento adequado dos mesmos. Totalizando 18 comunidades.

Deve-se regularizar a utilização de cada sistema de tratamento a ser implantada em cada uma das 18 (dezoito) comunidades rurais.

Para as demandas futuras de investimentos na infraestrutura de esgotamento sanitário, torna-se necessário investimento para construção de uma ETE na zona urbana, criação de unidades simplificadas de tratamento de esgoto para todas as comunidades rurais, criação de novas redes de coleta, prolongamento das redes existentes, criação de cadastro das redes, trabalhos de conscientização, isso tudo gira em torno de investimentos financeiros a serem pleiteados junto a FUNASA ou a convênios que contemple esse beneficiamento no saneamento.

O poder público deve exercer a fiscalização da geração do esgotamento sanitário municipal, tanto na zona urbana quanto na zona rural. Zelar pela manutenção e reparos periódicos dos equipamentos que compõem o sistema de esgotamento sanitário.

Previsões de estimativa de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termo tolerantes) ao longo dos anos, decorrentes dos esgotos sanitários gerados, segundo as



alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (assumir eficiências típicas de remoção).

Os maiores aumentos em termos de DBO num corpo d'água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio dissolvido na água, provocando a morte e o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

ALVES (2007) no “Diagnóstico Operacional de lagoas de Estabilização” estima a carga e concentração de DBO e coliformes fecais que serão lançados nos corpos receptores considerando três tipos de cenários (TABELA 06).

Considerando a legislação vigente e duas possíveis técnicas para o tratamento do esgoto que podem vir a ser utilizados:

Dados:

DBO = variação entre 200 - 450mg/l, adotou-se o valor para média anual de 300mg/l.

Tratamento 01 (Lagoa Facultativa) = 85% eficiência para DBO e 99,99% de eficiência para coliformes termotolerantes;

Tratamento 02 (Lagoa Facultativa + Lagoa de Maturação) = 90% eficiência para DBO e 99,999% de eficiência para coliformes termotolerantes.

Valor adotado para coliformes segundo caracterização do esgoto = 10^3 (valor fictício).

A seguir é apresentada a TABELA 06 que indica a disponibilidade de oxigênio para cada tipo de tratamento apresentado.



TABELA 8: Tipos de tratamento de acordo com concentração DBO.

ESGOTOS		TRATAMENTO 01		TRATAMENTO 02		SEM TRATAMENTO	
		DBO (mg/l)	Coliformes (NMP)	DBO (mg/l)	Coliformes (NMP)	DBO (mg/l)	Coliformes (NMP)
ANO	2021	45	<1	30	<1	300	10 ³
	2022	45	<1	30	<1	300	10 ³
	2023	45	<1	30	<1	300	10 ³
	2024	45	<1	30	<1	300	10 ³
	...	45	<1	30	<1	300	10 ³
	2040	45	<1	30	<1	300	10 ³

Fonte: Alves (2007).

✓ **Legislação auxiliar:**

COPAM/CERH-MG 01/2008 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CONAMA 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrão de lançamento de efluentes complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

6.3.3 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.

Para as demandas futuras de investimentos na infraestrutura de esgotamento sanitário, torna-se necessário investimento para criação de fossas sépticas em toda zona rural,



ou implantação de Estação de Tratamento Modular ou seja ETE menores com eficiência, implantação de ETE na zona urbana, prolongamento de redes coletoras na zona urbana, cadastro das redes a serem implantadas.

Outros pontos devem ser abordados para que se atinjam os objetivos gerais e específicos do PMSB como:

- ✓ Promover campanhas de conscientização sobre a importância do sistema de esgotamento sanitário;
- ✓ Estudos de licenciamento ambiental para implantação da ETE;
- ✓ Ampliação do sistema para poder suprir as demandas futuras;
- ✓ Fiscalizar ligação de redes prediais em redes públicas de esgoto;
- ✓ Elaborar plano de prevenção e manutenção do sistema de esgotamento;
- ✓ Analisar e verificar a eficiência do sistema de tratamento de esgoto;



TABELA 09: Demandas estimativas anual de Esgoto para os próximos 20 anos.

ANO	POPULAÇÃO (habitantes)					ESGOTO (L/S)
	URBANA		RURAL		TOTAL	
	População	Taxa Cresc. %	Rural	Taxa Cresc. %		
2021	23.177	1,38	2.701	-0,64	25.878	41,93
2022	23.497	1,38	2.684	-0,64	26.181	42,42
2023	23.821	1,38	2.667	-0,64	26.488	42,92
2024	24.150	1,38	2.650	-0,64	26.800	43,43
2025	24.483	1,38	2.633	-0,64	27.116	43,94
2026	24.821	1,38	2.616	-0,64	27.437	44,46
2027	25.164	1,38	2.599	-0,64	27.763	44,99
2028	25.511	1,38	2.582	-0,64	28.093	45,52
2029	25.863	1,38	2.566	-0,64	28.429	46,07
2030	26.220	1,38	2.550	-0,64	28.770	46,62
2031	26.582	1,38	2.533	-0,64	29.115	47,18
2032	26.949	1,38	2.517	-0,64	29.466	47,75
2033	27.320	1,38	2.500	-0,64	29.820	48,32
2034	27.697	1,38	2.485	-0,64	30.181	48,90
2035	28.079	1,38	2.469	-0,64	30.547	49,49
2036	28.466	1,38	2.453	-0,64	30.918	50,09
2037	28.859	1,38	2.437	-0,64	31.295	50,70
2038	29.257	1,38	2.421	-0,64	31.677	51,32
2039	29.660	1,38	2.405	-0,64	32.065	51,95
2040	30.070	1,38	2.389	-0,64	32.459	52,59

A Tabela 09 apresenta a demanda de geração de esgoto com horizonte de 20 anos chegando no ano final com geração de 52,59 l/s podendo esse valor ser modificado nas atualizações do PMSB do município.



O serviço de esgotamento sanitário somente poderá ser interrompido pelo prestador nas hipóteses de:

I - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;

II - manipulação indevida, por parte do usuário, da ligação predial, inclusive medidor, ou qualquer outro componente da rede pública;

III - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.

6.4 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para analisar e avaliar qualitativamente os atuais serviços de limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos prestados é utilizado alguns indicadores considerados mais adequados para a avaliação anterior. Esses indicadores são para melhor compreensão da avaliação dos serviços prestados como referência.

Quadro 08: Destinação Final

<i>Resíduos</i>	<i>Unidade de Destinação</i>	<i>Situação</i>	<i>Vida Útil Prevista</i>
RSD	Aterro Municipal	Controlado	Aproximadamente 2036 (15 anos)
	Central de Triagem-Resíduos Secos	Não possui	
	Usina de Compostagem	Não possui	
RCC	Aterro Municipal	Parceria com Sindicato Rural	2021
RSS	Empresa Terceirizada	Adequado	

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.



Quadro 09: Serviços de Limpeza Urbana

<i>Resíduos</i>	<i>Tipo de Serviço Prestado</i>	<i>Nível de Atendimento</i>	
		<i>Área Urbana</i>	<i>Área Rural</i>
RSU¹	Coleta de RSD	100%	0%
	Coleta Seletiva	0%	0%
	Varrição	100%	0%
RCC	Coleta	100%	0%

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

Quadro 10: Índice de Reaproveitamento

Resíduos	Tipo de Serviço Prestado	Índice de Reaproveitamento
		Sede e Área Rural
RSD	Coleta Seletiva	Inadequado
	Compostagem	Inadequado
RCC		0%

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

De acordo com o Quadro 08, o município através de parceria com o Sindicato Rural de Caetanópolis e Paraopeba com sede no município de Paraopeba regularizou uma área de destinação final de RCC, tal atividade se encontra licenciada e não possui reaproveitamento, se trata de uma área pequena e com encerramento de suas atividades no ano de 2021.

A partir de 2022 o município deverá buscar alternativas para disposição dos RCC e estratégias para elevar a vida útil do Aterro que atualmente é caracterizado como controlado, mas não possui gestão eficiente que traga benefício em diminuir o resíduo aterrado. Desta forma no próximo produto será apresentado o detalhamento de programas, projetos e ações que possam solucionar um dos principais problemas.

Embora a coleta seletiva não seja implantada por gestão municipal ou por cooperativa, ainda ocorre de forma incipiente onde se coleta uma pequena quantidade de materiais recicláveis, o que torna a coleta domiciliar responsável pela coleta da maior parte dos



resíduos gerados no domicílio para catadores individuais. Porém, de acordo com os requisitos da PNRS, os resíduos não reutilizáveis, nomeadamente os resíduos sem reaproveitamento, serão depositados em aterro. Portanto, o reaproveitamento de resíduos sólidos é apenas uma iniciativa. A participação voluntária passa a ser uma obrigação dos municípios, e um sistema de coleta seletiva verdadeiramente abrangente e eficaz deve ser planejado e implantado de modo a prolongar a vida útil do aterro.

Atualmente, o município fornece serviços de limpeza (varrição) em 100% das áreas urbanas, não é realizado nem previsto tal serviço de limpeza nas áreas rurais.

Há uma grande necessidade de realizar uma conscientização e monitoramento dos prestadores de serviço de coleta desses resíduos por meio de caçambas, educando os cidadãos que necessitam realizar o descarte dos resíduos de construção (RCC) para não descartá-los secretamente em espaços abertos e riachos, o que aumenta os custos de coleta e transporte dos municípios além de contribuir para danos ambientais irreparáveis se sujeitando a multas e infrações cabíveis. O ideal para legalização e gestão eficaz desses resíduos seriam medidas para estabelecer uma infraestrutura capaz de receber e reaproveitar os resíduos, nas etapas posteriores das obras, podendo o município elaborar planos, projetos e ações para solucionar o problema.

Para delimitar uma área de destinação e regularizar conforme normas e legislações, o local de destinação, armazenamento e reaproveitamento dos resíduos de construção civil e demolição devem respeitar as diretrizes das NBR -15113-2004 e NBR 15114-2004, com critérios de:

- ✓ Acessibilidade regional

Essa área deve ser acessada por meio de um sistema viário principal onde sejam compatíveis com a circulação de veículos pesados. Neste caso, recomenda-se verificar a largura da estrada, o raio da curva, a inclinação e o tipo de inclinação. Também é recomendado não usar estradas urbanas em áreas residenciais restritas, tanto quanto possível, para minimizar o impacto do tráfego de passagem sobre os residentes locais.



✓ **Acessibilidade local**

Assim como a acessibilidade regional, os gabaritos viários devem ser também checados nas vias de acesso locais. Porém, como na maioria das vezes estas vias não são pavimentadas, o projeto deve incorporar o tratamento do leito carroçável, para proporcionar condições de circulação aos veículos de carga mesmo em dias chuvosos.

✓ **Vizinhança**

A área deve manter uma distância suficiente da aglomeração urbana para que a construção de um aterro de resíduos inertes não seja motivo de recusa dos moradores da comunidade, pois a mobilização da comunidade dificultará ou mesmo inviabilizará as autorizações. Não existe um padrão pré-definido para essa distância, porem podem distorcer a sensação de proximidade da vizinhança, minimizando naturalmente o impacto. Geralmente, a distância mínima recomendada para a fronteira de trabalho futuro é de 200 m. perto do limite do terreno.

✓ **Paisagem**

A área deve ter condições de implantação desse aterro, sendo que o mesmo não deve requer uma elevação exagerada em relação à altura do terreno natural para não perturbar a paisagem da área.

✓ **Interferências**

De preferência, não deve haver interferência humana nesta área, como: Dutos de gás natural, oleodutos, linhas de transmissão, etc. essas perturbações são fatores que limitam a ocupação do solo, porque a relocação de terras muitas vezes torna os empreendimentos muito caros.



✓ Uso e ocupação atual

Preferencialmente, não deve haver moradia permanente e / ou atividade econômica na área, a menos que sejam referentes a cuidadores e possam ser despejados sem maiores problemas. Caso contrário, além de aumentar os custos, o licenciamento e a implantação do aterro serão atrasados devido à extensão do tempo necessário para negociação e / ou desapropriação.

✓ Cobertura vegetal e fauna silvestre

Preferencialmente, a área deve ter cobertura vegetal composta por gramíneas e / ou arbustos, formando os chamados campos ou pastagens, ou reflorestamento com espécies não nativas (como eucaliptos e pinheiros).

Como é difícil obter uma licença de supressão, é necessário evitar fragmentos de matas nativas, principalmente ao longo da orla de corpos d'água, que, mesmo que conseguida, refletirá na perda de terras devido à compensação ambiental obrigatória.

Esses fragmentos também geralmente contêm mais espécies de vida selvagem, que podem impedir que sejam suprimidos e ser melhor avaliados com informações de cuidadores e residentes próximos.

✓ Topografia e hidrologia

A topografia da área pré-determinada pelo mapa básico de fotografia aérea deve ser verificada em campo para confirmação de sua configuração, principalmente para limitar a inclinação. A hidrologia local deve ser tratada da mesma forma, verificando a existência e a importância de nascentes e / ou águas perenes ou intermitentes.

✓ Geologia e hidrogeologia

Ao contrário dos aterros sanitários, a área destinada ao plantio de aterros inertes não precisa ter solo impermeável, pois não apresenta risco de contaminação, mas solo sólido que



pode proporcionar condições estáveis para sustentação do maciço a ser erguido. O nível do lençol freático não é um fator limitante, desde que não interfira nas condições de suporte do terreno natural.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) já possuem modelos de coleta, transporte e destinação final com diversos graus de risco. Atualmente, o modelo é em número suficiente para atender ao setor municipal.

6.4.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, para que o município seja atendido num todo;

- Que ocorra a universalização de cada tipo de serviço componente do sistema e uma vez atendida seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que os resíduos sejam coletados e devidamente tratados e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que o município disponha de dispositivos ou exija a existência dos mesmos em relação à segurança de que não serão interrompidos os serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos;
- Que o usuário é a razão de ser do operador, independentemente do mesmo ser público, por prestação de serviço, autárquico ou privado;
- Que a prestação de serviços atenda as expectativas dos usuários em termos de prazos de atendimento e qualidade do serviço prestado;



- Que a prestação do serviço seja adequada ao pleno atendimento dos usuários atendendo às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e cortesia na prestação;
- Que seja elaborado e implantado esquemas de atendimento dos serviços, para as situações de emergência, mantendo alternativas de recursos materiais e humanos para tanto;
- Que o valor cobrado por todos os serviços prestados seja justo e que possa ser absorvido pela população, mesmo aquela de baixa renda, sem causar desequilíbrio domiciliar, sem, contudo, inviabilizar os planos de investimento e o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos ou serviços;
 - Que o operador atue com isonomia na prestação de serviços a seus usuários;
 - Que o sistema de informações desenvolvido no PMSB venha a ser alimentado por dados verídicos e obtidos da boa técnica, resultando em indicadores que retratem a realidade dos sistemas de saneamento;
 - Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;
 - Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade e o incremento da produtividade dos serviços prestados;
 - Que seja divulgado adequadamente, ao público em geral e ao usuário em particular, a ocorrência de situações excepcionais, a adoção de esquemas especiais de operação e a realização de obras e serviços no Município, em especial àquelas que obriguem à interrupção da prestação dos serviços;
 - Que sejam divulgadas ao usuário, informações necessárias ao uso correto dos serviços e orientações, principalmente quanto à forma de manuseio, embalagem, acondicionamento e disposição dos resíduos para sua remoção;
 - Que seja disciplinado o fluxo da logística reversa para os resíduos gerados no município, com o envolvimento de todas as esferas responsáveis;

O manejo de resíduos sólidos no município de Paraopeba e a fiscalização geral dos serviços de limpeza pública são de responsabilidade do poder público local, através da Secretaria de obras e Infraestrutura e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

O Setor de Limpeza Pública recolhe, em média, 20 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos. Esse setor possui estrutura e organização de



rotas que atende a toda a população urbana também contamos com a integração ao consórcio CORESAB.

Analisando a realidade em que vivem os municípios brasileiros, pode-se avaliar que muitos não possuem capacidade financeira, recursos técnicos e profissionais especializados para realizar a gestão dos serviços públicos que são de sua competência. Em função do porte ou por não ter escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, foram criadas alternativas para integrar regionalmente a gestão dos serviços de saneamento básico por meio de consórcios públicos dos municípios envolvidos. Esta solução respeita a autonomia constitucional dos municípios e também permite a junção dos mesmos para alcançar uma escala suficiente que proporcione a viabilização e a sustentabilidade da prestação dos serviços de suas competências. Legislativamente, o artigo 25 da Constituição Federal, em seu § 3º, define a possibilidade de integração regional de municípios para a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum:

“§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum. ”

Neste sistema, as organizações administrativas, que podem ser regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, devem servir de ferramenta de regionalização coordenada da gestão de funções públicas municipais, entre elas, os serviços públicos de saneamento básico. Porém, neste dispositivo constitucional, a iniciativa e a competência para instituir as referidas organizações regionais são dos Estados, sendo de responsabilidade das Assembleias Legislativas estipular as funções de interesse comum e regulamentar a constituição e o funcionamento destas organizações. Considerando que é um instrumento de coordenação federativa dos Estados, a participação dos municípios nas mesmas é compulsória, caso sejam instituídas.

A gestão associada e a sua execução por meio de consórcios públicos, por sua vez, estão previstas no art. 241 da Constituição Federal, que institui:



“Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.”

Este sistema difere da metodologia anterior de integração regional, porque a gestão associada e os consórcios públicos são instrumentos de cooperação federativa, cujas instituições são da iniciativa e competência dos entes federados interessados e cuja participação se torna voluntária. Desta maneira, os municípios conseguem decidir voluntariamente e atuar em conjunto na gestão ou prestação dos serviços públicos de suas responsabilidades, sendo seu dever estipular a área territorial de atuação, bem como a composição dos consórcios, e ainda a sua forma de organização jurídica, os seus objetivos e os serviços da gestão associada, abrangendo também os de saneamento básico.

A partir da possibilidade de adoção destas formas de organização para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal 11.107/05 foi editada visando dar execução ao artigo 241 da Constituição, dispondo sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e instituindo também o contrato de rateio, com a finalidade de regular as transferências de recursos dos entes consorciados para o atendimento de obrigações assumidas perante o consórcio. A mesma lei trata dos requisitos e procedimentos para a constituição dos consórcios públicos e, posteriormente, foi regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.

A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, mas também dispõe a respeito dos consórcios públicos que tenham por objetivo a gestão associada dos serviços públicos de saneamento básico, como pode ser observado nos seus artigos 14, 15, 16, 17, 18, 24, 48 e 49 a seguir:

“Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

- I - Um único prestador do serviço para vários Municípios contíguos ou não;
- II - Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- III - compatibilidade de planejamento.



Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

I - Por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido ao disposto no art. 241 da Constituição Federal;

II - Por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação;

Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.

Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

XI - estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.

Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:

VII - promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa”.

Nos termos do art. 4º, da Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências, o consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá de prévia subscrição de protocolo de intenções, que deve necessariamente conter:

I. A denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio;



- II. A identificação dos entes da Federação consorciados;
- III. A indicação da área de atuação do consórcio;
- IV. A previsão de que o consórcio público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;
- V. Os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;
- VI. As normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;
- VII. A previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;
- VIII. A forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;
- IX. O número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender à necessidade temporária de excepcional interesse público;
- X. As condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria;
- XI. A autorização para a gestão associada de serviços públicos;
- XII. O direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.

6.4.2 Projeções e Alternativas de Gestão de demandas e Prospectivas Técnicas dos Resíduos Sólidos

Segundo ONOFRE (2011) a geração per capita de resíduos sólidos no Brasil é de 0,8 quilos/dia, sendo destes 25% são recicláveis, 60% compostáveis e 15% rejeito.

A TABELA 10 apresenta de forma segregada os tipos de resíduos gerados no município por ano, com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos



classificados em total, reciclado, compostado e aterrado com percentuais de atendimento pelo sistema de limpeza urbana; considerando a estimativa populacional.

Sendo separados em três grupos: os resíduos potencialmente recicláveis, os resíduos orgânicos que podem ser compostados e os rejeitos que deverão ser encaminhados para o aterro sanitário, considerando a porcentagem apresentada por ONOFRE (2011). A universalização da coleta dos resíduos sólidos será em curto prazo. Lembrando que se caso ocorra um significativo aumento na renda per capita, irá também ocorrer o aumento na geração de resíduos sólidos. Esta projeção deverá indicar a dimensão do Aterro considerando que para o mesmo será destinado apenas o rejeito, pois os recicláveis e os compostáveis serão reutilizados.

TABELA 10- Geração de resíduos/ano/tipo para os próximos 20 anos.

Geração de Resíduos		TOTAL RESÍDUOS (t/dia)	Recicláveis (ton)	Compostáveis (Matéria Orgânica) (ton)	Co-processamento (ton)	Logística reversa/aterro	% POP. ATENDIDA PELA COLETA
ANO	2021	20,70	6,56	9,90	1,02	3,20	88,37%
	2022	20,94	6,63	10,02	1,03	3,24	88,37%
	2023	21,19	6,71	10,14	1,04	3,28	88,37%
	2024	21,44	6,79	10,26	1,05	3,32	100%
	2025	21,69	6,87	10,38	1,06	3,36	100%
	2026	21,95	6,95	10,50	1,08	3,40	100%
	2027	22,21	7,04	10,62	1,09	3,44	100%
	2028	22,47	7,12	10,75	1,10	3,48	100%
	2029	22,74	7,20	10,88	1,12	3,52	100%
	2030	23,01	7,14	11,01	1,13	3,56	100%
	2031	23,29	7,38	11,14	1,14	3,60	100%
	2032	23,57	7,47	11,28	1,16	3,65	100%
	2033	23,85	7,56	11,41	1,17	3,69	100%
	2034	24,14	7,65	11,55	1,19	3,74	100%
	2035	24,43	7,74	11,69	1,20	3,78	100%
	2036	24,72	7,83	11,83	1,21	3,83	100%
	2037	25,03	7,93	11,97	1,23	3,87	100%
	2038	25,34	8,03	12,12	1,24	3,92	100%
	2039	25,65	8,13	12,27	1,26	3,97	100%
	2040	25,96	8,22	12,42	1,27	4,02	100%

Atualmente a população atendida é de 88,37 % da população. Isso representa a população urbana do município. Os demais 11,63 % da população representam a população da zona rural, essa que ainda não possuem seus resíduos coletados.

Considerando os cálculos da tabela 08, foram utilizados os valores estimados no relatório de gravimetria realizado pela fundação Israel Pinheiro – FIP em 2015, com o tipo de



amostragem de médio a alto poder aquisitivo e comercial, os valores apresentados foram por estimativa.

6.4.3 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços.

Os custos com a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos podem superar os valores legalmente autorizados destinados a estes serviços de acordo com o modelo de gestão adotado. Sendo assim, faz-se necessário adotar uma forma complementar para o custeio do sistema, podendo ser implantada a cobrança de taxa ou tarifa.

O art. 35 da Lei 11.445/2007 estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos devem levar em conta a destinação final adequada dos resíduos coletados e poderão considerar:

- Nível de renda da população da área atendida;
- Características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- O peso ou o volume médio coletado por habitante ou domicílio. Sendo assim,

em função dos gastos com os serviços de limpeza urbana e rural, caso a prefeitura municipal opte em cobrar da população sobre os serviços de coleta e destinação final dos resíduos, essa taxa deve ser acrescentada no valor de IPTU.



6.4.4 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização.

O responsável por todas as etapas de gerenciamento de resíduos sólidos de Paraopeba - MG é o poder público municipal. Sendo a secretaria de Obras de Paraopeba o órgão responsável pela coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos gerados no município. Esta secretaria também é a responsável pela organização nos aspectos de planejamento, regulação e fiscalização, para o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, bem como a forma de instituir o controle social.

Os resíduos provenientes de serviços de saúde devem ser destinados para incineração, esta que é a forma mais adequada de mitigar seus impactos sobre a natureza. A prefeitura municipal já possui um contrato com empresa especializada que coleta e destina adequadamente esses rejeitos. Os resíduos domiciliares e os comerciais devem ser destinados primeiramente para UTC e posteriormente para sua destinação final.

Os resíduos de construção civil não devem ser coletados juntamente com os resíduos domiciliares e comerciais, devido aos resíduos de construção civil aumentar o volume a ser segregado na UTC e também por desperdiçar área útil para o aterramento de material que realmente necessita dessa destinação específica. Esse tipo de resíduo deve ser utilizado em aterramentos a serem feitos por demanda da prefeitura municipal ou destinado para o futuro aterro de inerte municipal.

A coleta seletiva não é realizada pela Prefeitura Municipal de acordo com a Lei n.º 12.305/2007, onde ela deve promover a gestão do sistema municipal de coleta seletiva, incentivando a inserção dos catadores, possibilitando o fortalecimento das redes de organizações desses profissionais e incentivando a criação de centrais de estocagem e comercialização regional.



✓ **Etapas do gerenciamento dos resíduos domiciliares**

Acondicionamento

A primeira etapa do processo de remoção dos resíduos sólidos corresponde à atividade de acondicionamento do lixo. Podem ser utilizados diversos tipos de compartimentos e embalagens, tais como: vasilhas domiciliares, tambores, sacos plásticos, sacos de papel, contêineres comuns, contêineres basculantes, entre outros, sendo que no âmbito nacional, percebe-se grande utilização de sacos plásticos.

De acordo com a SEDU (2010), a qualidade da operação de coleta e transporte de lixo depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta, tendo a população, participação decisiva nesta operação.

A importância do acondicionamento adequado do lixo está em:

- Evitar acidentes;
- Evitar a proliferação de vetores;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver coleta seletiva);

Coleta

A operação de coleta engloba desde a partida do veículo da garagem, compreendendo todo o percurso gasto na viagem para remoção dos resíduos dos locais onde foram acondicionados aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida.

A coleta e o transporte do lixo domiciliar produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no comércio local são, em geral, efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana. Para esses serviços, podem ser usados recursos próprios da prefeitura, de empresas sob contrato de terceirização ou sistemas mistos, como o aluguel de viaturas e a utilização de mão de obra da prefeitura (SEDU, 2010).

São variados e diversos os tipos de veículos coletores que podem ser usados na coleta. De forma inicial, pode-se executar uma primeira grande classificação onde os veículos



seriam caracterizados em motorizados e não motorizados (os que utilizam a tração animal como força motriz). Os motorizados, por sua vez, podem ser divididos em compactadores e comuns (tratores, coletor de caçamba aberta e coletor com carrocerias tipo baú). Há também os caminhões multi caçamba utilizada na coleta seletiva de recicláveis, em que os materiais recolhidos são alocados separadamente dentro da carroceria do caminhão.

No Brasil, a escolha do veículo coletor é, ainda, bastante empírica. Os resíduos coletados poderão ser transportados para estações de transferência ou transbordo, para locais de processamento e recuperação (incineração ou usinas de triagem e compostagem) ou para seu destino final (aterro sanitário).

Unidade de triagem e compostagem

A UTC é o local onde os caminhões coletores despejam sua carga em áreas de triagem e segregação, a fim de que posteriormente, seja destinado cada tipo de resíduos para seu fim.

Como exemplo de método de recuperação dos resíduos cita-se a reciclagem e a compostagem.

A reciclagem é um processo pelo qual materiais que seriam destinados para o aterro sanitário, são reutilizados como matéria prima na manufatura de bens normalmente elaborados com matéria-prima virgem. Dentre alguns benefícios da reciclagem pode-se citar a preservação dos recursos naturais, a redução da poluição do ar e das águas, a diminuição da quantidade de resíduos a ser aterrada e a geração de emprego com a criação de usinas de reciclagem. Por outro lado, a reciclagem de resíduos sólidos enfrenta obstáculos como diminuição da qualidade técnica do material, contaminação dos resíduos e custo comparativamente maior do que utilizar matéria-prima virgem na fabricação de determinados produtos.

A compostagem, ou seja, a fabricação de compostos orgânicos a partir do lixo é um método de decomposição do material orgânico putrescível (restos de alimentos, aparas e



podas de jardins, folhas etc.) existentes no lixo, sob condições adequadas, de forma a obter um composto orgânico (húmus) para uso na agricultura.

Apesar de ser considerado um método de tratamento, a compostagem também pode ser entendida como um processo de reciclagem do material orgânico presente no lixo.

Disposição final

Em se tratando das alternativas de disposição final do rejeito da UTC, o aterro sanitário é o que reúne as maiores vantagens, considerando a redução dos impactos ocasionados pelo descarte dos resíduos sólidos urbanos e por ser a única forma ambientalmente correta prevista em lei.

Os resíduos da construção civil devem ser destinados para o aterro de inerte a ser implantado no município.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) não devem de forma alguma ser destinado para o aterro sanitário ou para o aterro de inerte. Os RSS devem sempre estar destinados para incineração.

6.4.5 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica).

A coleta de resíduos na zona rural será realizada em todas as comunidades, em pontos específicos, a fim de facilitar o trabalho. Ou seja, em cada comunidade serão criados pontos de coleta de acordo com os aglomerados populacionais existentes naquele território, sendo que as coletas serão realizadas duas vezes por semana, toda terça-feira e quinta-feira, dias ainda a se estabelecer.



Pelo tamanho do município e pelo acúmulo de material, não serão criados pontos eventuais de apoio, pois com as coletas estabelecidas nesses dias pré estabelecidos da semana não haverá acúmulo de resíduos em nenhum dos locais.

6.4.6 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitando o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Conforme a Lei 12.305/2010 compete ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, destacando que a referida lei menciona a integração dos catadores de materiais recicláveis nas ações de planejamento e execução dos planos de gestão de resíduos sólidos.

O município se torna obrigado a implantar e executar a coleta seletiva em todo o seu território, esta é uma das condicionantes para que o PMSB seja reconhecido perante o governo estadual/federal.

6.4.7 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplanagem, entulhos, etc).

Os excedentes de terra dos serviços e terraplanagem, entulhos e etc; não podem ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares (sanitário). Portanto quando houver a presença desse entulho (resíduo) o mesmo deve ser destinado para a secretaria de obras para que, a mesma faça uso desse material para aterramento de pontos que necessitem de nivelamento do solo e quando a secretaria de obras não tiver destinação adequada o mesmo deverá ser destinado para o aterro de inerte a ser implantado no município, visto que o existente se encontra em fase final de atividade.



6.4.8 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de população e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver.

Todos os resíduos domiciliares coletados serão destinados para UTC, após segregação esse material será destinado para reciclagem, para e compostagem e para o aterro sanitário.

✓ Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, em particular;

O município de Paraopeba - MG necessita que seja elaborado com certa urgência o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS para o melhoramento da gestão dos resíduos sólidos no município de acordo com a lei 12.305 de 2010.

É necessário à implantação de uma UTC para poder suportar toda a demanda que será coletada, e de um Aterro Sanitário de pequeno porte no município de acordo com a lei número 15.849 de 2010.

Torna-se necessário também a implantação de aterro de inerte no município de acordo com a resolução CONAMA número 307 de 2002.

Deverão ser elaboradas rotas de coletas pré-determinadas dos resíduos sólidos em todo o município (urbano e rural) e criação dos respectivos mapas de coleta, seguindo as diretrizes da diretrizes da lei N° 12.305 de 2010.

O município precisa implantar a coleta seletiva em todo seu território e criar mecanismo que garantam o seu adequado funcionamento através de trabalhos de conscientização e de educação ambiental.

Para que a coleta seletiva ocorra de maneira correta em todo o município, faz se necessário a aquisição de cestos de coleta seletiva a serem afixados em pontos específicos da zona urbana e em cada uma das comunidades rurais.



Para um melhor atendimento na coleta na zona urbana torna-se necessário também a substituição e manutenção dos cestos de coleta existentes.

Além das medidas já relacionadas e anunciadas de melhorias, é importante a implantação em todo município (zona urbana e rural) projetos de educação ambiental e programas de sustentabilidade voltados para a geração de resíduos sólidos e destinação adequada dos mesmos. O município necessita de cartilhas formuladas para orientar a população quanto à geração de resíduos sólidos e sua destinação, que também integra o quadro atual do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos municipal.

Os resíduos sólidos serão coletados na zona urbana toda segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira nos bairros e diariamente na área comercial (centro). Ocorrendo feriado no dia da coleta a mesma deverá ser realizada no dia subsequente do feriado, não podendo comprometer de forma alguma a coleta da zona rural.

As comunidades rurais de Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Pires, Caraíbas, Mocambo, Saco da Pedra, Canabrava, Buriti Grande, Retiro Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha necessitam que sejam implantadas a coleta de resíduos regulamente.

O serviço de coleta de resíduos sólidos somente poderá ser interrompido pelo prestador nas hipóteses de:

I - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;

II - manipulação indevida, por parte do usuário, colocando no local de coleta de resíduos não classificados como domiciliares ou comercial (conforme lojas comuns da cidade);

III - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas.



6.5 Sistema de Drenagem Pluvial Urbana

A fim de analisar e avaliar os atuais serviços de drenagem pluvial urbana, indicadores de desempenho institucionais foram desenvolvidos. A principal razão para propor esses indicadores para o sistema de drenagem pluvial urbana é a utilização de dados existentes e facilmente disponíveis para exibir os parâmetros já o sistema não possui informações suficientes.

Portanto, considere o uso de dois sistemas para análise: um é um sistema de microdrenagem e o outro de macrodrenagem, lembre-se de que o primeiro sistema se refere à precipitação de água da chuva na calçada diretamente dela e de seções adjacentes e o outro refere-se a sistemas naturais e sistemas artificiais que concentram no anterior.

Quadro 11: Avaliação dos Indicadores da Microdrenagem

<i>MICRODRENAGEM</i>	<i>Situação do Indicador</i>	<i>Avaliação do Indicador</i>
Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Sim	Adequado
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Sim	Adequado
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Sim	Adequado
Existência de monitoramento de chuva	Não	Inadequado
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Sim	Adequado

Fonte: Prefeitura de Paraopeba.



Quadro 12: Avaliação dos Indicadores da Macro drenagem

MACRODRENAGEM	Situação do Indicador	Avaliação do Indicador
Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	Não	Em adequação
Existência de plano diretor de drenagem urbana	Não	Inadequado
Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	Não	Inadequado
Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	Não	Inadequado
Registro de incidentes envolvendo macro drenagem	Sim	Adequado

Fonte: Prefeitura de Paraopeba, 2020.

Para avaliar qualitativamente os sistemas de modo a e a necessidade de intervenções estruturais foram adotados mais dois indicadores.

Quadro 13: Avaliação dos Indicadores de Macro drenagem e Micro drenagem

Micro drenagem	Sistema do Indicador	Avaliação do Indicador
Existência de pontos de alagamento (micro drenagem)	Sim	Inadequado
Macro drenagem	Sistema do Indicador	Avaliação do Indicador
Existência de pontos de inundação (macro drenagem)	Sim	Inadequado

Fonte: Prefeitura de Paraopeba, 2020.



De acordo com a avaliação através dos indicadores onde o município pontuou para o sistema de microdrenagem e macrodrenagem onde a ausência de planejamento do sistema de drenagem urbana, devido a inexistência de um Plano Diretor de Drenagem, representa um motivo de preocupação com relação à possibilidade da ocorrência de uso e ocupação do solo futuro com impactos negativos na macrodrenagem. O município não possui ausência de uma equipe de inspeção e manutenção porém a falta de controle ou conhecimento de alguns pontos, dificulta o controle sobre a execução e conservação das estruturas de drenagem.

Tal serviço de verificação e análise de projetos ou conhecimento de todos os pontos de microdrenagem é importante, pois auxilia a gestão municipal através da secretaria de obras garantirem o atendimento à legislação pertinente.

Além da atenção pela gestão de obras, é de suma importância o monitoramento do município através dos dados de vazões das chuvas realizados pela ANA, onde se pode registrar e manter um arquivo separado por eixo levantando problemas envolvendo os sistemas de drenagem, a fim de o município registrar e criar um banco de dados dos incidentes e relacioná-los aos eventos naturais ocorridos.

6.5.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

- Que ocorra a universalização do serviço e, uma vez atendida, seja mantida ao longo do período do Plano;
- Que toda área do município, seja urbana ou rural, possua os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais adequados a sua necessidade e características locais;
- Que haja a criação de mecanismos que minimizem o impacto a jusante sob um enfoque integrado, garantindo que impactos de quaisquer medidas não sejam transferidos;



- Que as águas pluviais urbanas sejam coletadas e sua disposição final atenda aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que seja priorizada a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados;
- Que ocorra a prevalência da manutenção preventiva em relação aos serviços corretivos;
- Que a qualidade dos serviços esteja, a qualquer tempo, dentro dos padrões, no mínimo atendendo aos dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Que esteja disponibilizado um bom sistema de geração de informações e que os dados que venham a alimentar as variáveis sejam verídicos e obtidos da boa técnica;
- Que seja recebida, apurada e promovida a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;
- Que seja viabilizado o desenvolvimento técnico e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos;
- Que ocorra a busca da melhoria contínua do desempenho do corpo profissional envolvido.

A Secretaria Municipal de Obras é responsável pelo serviço de drenagem de águas pluviais no município. Apesar dos esforços da secretaria em investir em infraestrutura, a sede do município de Paraopeba ainda apresenta grande deficiência com relação à rede de drenagem. O município não apresenta nenhum plano de manutenção e ampliação das redes pluviais e, além disso, o sistema sofre com o subdimensionamento da rede e obstrução por arraste de particulados do solo e outros detritos para seu interior.

De acordo com a grande necessidade de execução deste serviço público para a população, o município precisa buscar o fortalecimento institucional, com sustentabilidade financeira, por meio de dotações orçamentárias consistentes: aquisição de recursos financeiros devem ser buscadas, sejam na União, no Estado ou ainda fundos municipais próprios, visando diminuir as deficiências do setor no município e garantir a universalização do acesso ao serviço com o intuito da melhoria de vida e salubridade da população do município de Paraopeba.



Com relação à área rural, serão indicadas alternativas institucionais para atingir a universalização e melhor eficiência na prestação dos serviços.

6.5.2 Projeções de demandas e perspectivas técnicas drenagem urbana com proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados, em particular.

Medidas mitigadoras visam à redução ou eliminação dos impactos negativos ao meio ambiente.

No município ocorre a ausência de cadastro da rede de coleta das águas pluviais tanto pra parte urbana, quanto para as comunidades rurais. Visando o melhor controle na gestão do sistema de drenagem, deve ser realizado o levantamento das redes coletoras pluviais e elaboração dos respectivos mapas para toda a rede de drenagem no município.

Promover em toda a zona urbana e rural projetos de educação ambiental e programas de sustentabilidade voltados para a conservação do sistema.

Faz-se necessário a implantação de programas de limpeza das redes de drenagem existentes para garantir o escoamento adequado/continuo das águas pluviais. A realização dessas limpezas deve ocorrer anualmente antes do período das chuvas.

Os bairros/ruas que necessitam de serem implantadas redes de drenagem são apresentados na TABELA 11.



TABELA 11 –Locais que necessitam de implantação de redes de microdrenagem no município de Paraopeba- MG.

BAIRRO	RUA
Canaã	Antônio Mascarenhas
	Coronel Jorge
	Juvenal Gonzaga
	Deodoro Campolina
	Emilio Vasconcelos
	Mario Mascarenhas
	Geralda de F. Ribeiro
Dom Bosco	Avenida Presidente Juscelino
	Alcides Pereira da Cunha
Nossa Senhora do Carmo	Cedro
Colina	Monsenhor Herculano
	Cirilo Antônio Teixeira
Santa Catarina	Professor Edmo Gandra
Centro	Vander Moreira
	Olímpio Moreira
	Avenida Getúlio Vargas
Champ's Elysées	Jacarandá

Fonte: Prefeitura Municipal de Paraopeba.

Essas ruas necessitam da criação de redes pluviais de microdrenagem para ajudar na coleta e destinação adequada das águas pluviais. O bairro centro necessita da criação de rede de macrodrenagem na Avenida Brasil, para auxiliar na coleta e destinação adequada das águas pluviais.

Os bairros/ruas que necessitam de implantação e pavimentação das vias são apresentados na TABELA 12.



TABELA 12 - Locais sem pavimentação no município de Paraopeba- MG.

BAIRRO	RUA
Chácara do Lago	Paulinho Tolentino
	Zico Eliezer
	Violeta Nascimento
	Dilton Gomes
	Zinho Baiano
	João Pereira Madalena

Para a zona rural do município, as comunidades rurais de Chapada, Picada, Estreito, Boqueirão, Caraíbas, Saco da Pedra, Mocambo, Pires, Canabrava, Buriti Grande, Retiro, Caboclo, Serrinha, Vargem Paga Bem, Santa Maria, Embiruçu, Lajes e Pontinha são realizados programas anuais de manutenção das estradas de acesso a essas comunidades e sempre que necessário ocorre a implantação de bacias de contenção, construção de curvas de nível e terraceamento, bem como instalação dos mata-burros e das cabeceiras das pontes existentes no percurso, garantindo o acesso a todas as comunidades em períodos de chuva.

Para o manejo adequado do escoamento pluvial dentro da bacia em que o município se encontra, não é necessário nenhuma intervenção do poder público, pois o volume coletado e lançado no rio Paraopeba é inerente ao volume suportado pela bacia hidrográfica do próprio rio Paraopeba. As redes de drenagem existentes e as novas que serão implantadas na zona urbana iram mitigar os riscos de inundações em relação ao município.

Já na zona rural não será necessário à criação de redes de drenagem, pois o acúmulo das águas pluviais é mínimo não oferecendo risco a população, para as comunidades rurais serão mantidos programas de manutenção das estradas, mata-burros e cabeceira de ponte garantindo acessibilidade a todos.



6.5.2 Diretrizes para o Tratamento de Fundos de Vale;

O município de Paraopeba - MG possui 02 (dois) pontos de fundo de vale que necessitam de intervenção pública. Esses pontos de fundo de vale são no Centro localizado na Avenida Prefeito Luciano França e no Bairro Champ's nas Ruas Quaresmeira com Jacarandá, ambas necessitam de um redimensionamento e expansão dessas calhas bem como retificação da pavimentação, onde já é proposto a implantação de rede de macrodrenagem para resolução do problema.

O serviço de coleta e drenagem de águas pluviais somente poderá ser interrompido pelo prestador nas hipóteses de:

I - situações que atinjam a segurança de pessoas e bens, especialmente as de emergência e as que coloquem em risco a saúde da população ou de trabalhadores dos serviços de saneamento básico;

II - manipulação indevida, por parte do usuário, da ligação predial, inclusive medidor, ou qualquer outro componente da rede pública;

III - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias nos sistemas por meio de interrupções programadas;

IV – Ligações de rede de esgoto no sistema de drenagem.



7 COMPATIBILIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS DE SANEAMENTO BÁSICO COM AS AÇÕES DO PMSB

Pode-se considerar que as dificuldades encontradas na oferta dos serviços básicos de saneamento são fatores limitantes, impossibilitando garantir a melhoria da qualidade de vida e saúde da população atendida além de impossibilitar a prever o compromisso do município com o desenvolvimento sustentável. No município de Paraopeba, as principais necessidades foram levantadas e discutidas durante a fase de diagnóstico do sistema que compõe as instalações de saneamento básico. Dentro do PMSB de Paraopeba, foi estimada a demanda por serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos urbanos e drenagem urbana formando assim os quatro eixos que compõem o saneamento.

Dadas às perspectivas de crescimento populacional, conforme evidenciado pelo estudo de previsão populacional da cidade para o período de planejamento de 20 anos, e a possibilidade de saídas rurais internas, é necessário analisar alternativas destinadas a aumentar e melhorar os serviços públicos de qualidade relacionados à saneamento.

Por meio do diagnóstico da situação atual do saneamento de Paraopeba e da previsão da demanda futura, pode-se entender a disponibilidade dos serviços, e estimar as ações necessárias para garantir a eficiência e eficácia da prestação de serviços públicos de saneamento municipal conforme quadro a seguir.



Quadro 14: Compatibilização das Carências de Saneamento Básico com as Ações do Plano.

Tipo de Serviço	Carências Atuais	Alternativas de Compatibilização (Ações)
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Falta de proteção dos mananciais de água para abastecimento	Implementação de programa de proteção dos mananciais de água do município; Incentivo à recuperação de áreas de preservação permanente no município; Cercamento de nascentes com incentivo financeiro aos proprietários do imóvel; Revegetação da mata ciliar bem como área de APP dos principais cursos d'água .
	Necessidade de melhorias e novos projetos para as captações de água na sede e na zona rural	Elaboração de projetos para recuperar, ampliar e construir novas estações de captação de água.
	Necessidade de construção e melhorias nos sistemas de captação, tratamento e reservação, principalmente daqueles situados na zona rural e pequenas localidades	Promover a ampliação e melhorias dos sistemas existentes nos povoados e comunidades, visando alcançar a universalização do serviço de abastecimento de água; Implantar programas de uso consciente do recurso hídrico. .
	Falta de programa de Fluoretação eficiente no	Implantação de programa de fluoretação no sistema de abastecimento



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	sistema de abastecimento de água na zona rural.	de água das comunidades rurais.
	O município não possui plano de emergência e contingência da água para situações de acidentes naturais ou provocados por ação humana	Implantar plano de emergência e contingência da água no município.
	Falta de equipamentos (máquinas para execução de obras de água e esgoto e ferramentas para uso na manutenção que facilitem e agilizem o serviço) nas áreas atendidas pela Prefeitura Municipal.	Adquirir novos equipamentos e ferramentas para o setor de manutenção da Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras e serviços públicos) responsável pelo abastecimento de água no município.
	Necessidade de quantificação dos índices de perdas no sistema após a hidrometração total.	Criar e implantar programa de prevenção, controle e redução de perdas.
	Ausência de controle de qualidade da água dos pequenos sistemas de tratamento, especificamente nas comunidades rurais.	Ampliar os pontos de coleta para análise da qualidade da água dos sistemas de tratamento das comunidades rurais.
	Necessidade de adequar os reservatórios do sistema existente	Construir novos reservatórios ou ampliar a capacidade dos existentes.



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	Carência da elaboração do plano de setorização do sistema de distribuição de água na sede e nos córregos.	Mapeamento e setorização de todo o sistema de distribuição de água para melhor distribuição.
	Carência de limpeza e isolamento de todos os dispositivos de reservação e distribuição de água na zona rural.	Promover o isolamento das unidades de reservação para melhor segurança do sistema existente e dos que serão construídos na zona rural.
	Falta de sistemas modernos de dosadores nos sistemas de distribuição de água na zona rural.	Implantar sistema de dosadores de cloro.
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Ausência de cadastro técnico fidedigno das redes, que limita as avaliações quantitativas e qualitativas da estrutura existente.	Criação de um programa para recadastramento técnico das redes coletoras e emissários de esgoto. Digitalização dos dados e informações obtidas através de softwares de engenharia e geoprocessamento.
	Necessidade de padronização do diâmetro das redes coletoras do município.	Realizar a troca e a padronização do diâmetro das redes segundo a respectiva vazão que a mesma deve transportar, evitando o subdimensionamento.
	Necessidade de padronizar a rede coletora para separadora absoluta dos esgotos	Extinguir os pontos de lançamento de águas pluviais na rede coletora de esgoto, passando toda a tubulação para coletora absoluta.



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	coletados.	
	Carência de políticas de educação ambiental referente ao serviço de esgotamento sanitário.	Criação e implantação de um programa de educação ambiental que vislumbre o contexto geral do uso do equipamento público e a maneira correta de fazer as ligações de rede de esgotamento sanitário.
	Falta de atendimento de 100,00% da população do município com tratamento de esgoto.	Construção de redes de coleta e ETEs com o objetivo de atender toda a população da sede do município, bem como todos os córregos. Na zona rural, analisar as condições técnicas e financeiras para construção de fossas sépticas e ou instalação de ETEs modulares, visando alcançar a universalização do acesso ao serviço de esgotamento sanitário; ampliar a equipe técnica da Prefeitura, que atualmente não se encontra em condições de atender a universalização do serviço, com necessidade de mão de Obra especializada
MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Construir um aterro sanitário para receber tão somente os rejeitos gerados no município. Esta medida atenderá as premissas da PNRS que somente os rejeitos devem ser aterrados.	Providenciar projeto a obtenção de uma nova área para aterro sanitário e prover as respectivas licenças (prévia, de instalação e operação) para a sua construção.
	Ausência de UTC que atende o município.	Providenciar a obtenção de área para a construção da UTC e prover



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



		as respectivas licenças (prévia, de instalação e operação) para a construção desse empreendimento.
	Implantar e monitorar o Programa de coleta seletiva dos RSU.	Promover a sua implantação na sede e nos povoados no intuito de aumentar o volume de materiais reciclados na UTC. A Política deve contemplar a estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa.
	Reestruturar, incrementar e monitorar a coleta convencional de RSU na área urbana e rural.	Ampliar rotas de coleta de resíduos sólidos domiciliares visando universalizar esse serviço. Falta coleta de resíduos principalmente no meio rural (áreas não urbanizadas).
	Adquirir equipamentos para a coleta convencional (caminhão compactador) e seletiva (caminhão carroceria)	Adquirir equipamentos utilizados para estes serviços visando ampliar as áreas atendidas, principalmente nos povoados e pequenas localidades que atualmente carecem destes serviços.
	Estabelecer cronogramas e ampliação da área atendida com serviços de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo	Ampliar as áreas atendidas com estes serviços, principalmente nas áreas de maior incidência alagamento.
	Elaborar e implementar do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) e de Resíduos	Elaboração e Implementação deste Plano



	da Saúde, contemplando o PGIRSU.	
	Reestruturar Sistema Tarifário	Reestruturação do sistema tarifário do manejo dos resíduos, conforme prevê a PNSB, precedidos de estudo de viabilidade técnica e financeira, com vista a assegurar a sustentabilidade dos serviços, assegurando a qualidade e universalização.
MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	Elaborar e implantar programa projetos e ações de Educação Ambiental que contemple a questão dos resíduos. A elaboração e implantação do supracitado Programa devem envolver as Secretarias Municipais.	Realizar campanhas de sensibilização da população em relação aos resíduos sólidos, com ênfase na hierarquização: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e descartar para disposição final apenas dos rejeitos.
	Existência ineficiente de Rede de drenagem pluvial na Sede	Contratar empresa especializada para executar as redes de drenagem pluvial na Sede do município.
	Inexistência de cadastro das redes de drenagem e galerias pluviais.	Contratar empresa especializada para fazer cadastro georreferenciado das redes de drenagem e equipamentos existentes no município.
	Falta de monitoramento dos locais com a existência de Emissários finais das galerias.	Monitorar periodicamente os locais de descarte dos emissários finais do sistema de drenagem urbana, levando em consideração a conservação e a eficiência dos dissipadores.
	Deficiência na integração entre a prefeitura e	Criação de uma central de atendimento dentro da secretaria



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	a população usuária do sistema de drenagem.	responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo, com objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população.
	Carência de um Plano Diretor de Drenagem Urbana para o município de Paraopeba, contemplando aproveitamento de reuso de águas pluviais na sua fonte.	Elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de nortear as ações referentes ao serviço de manejo de águas pluviais, além de angariar recursos em fundos externos ao município que garantam a universalização do serviço; promover estudos específicos para atualização das bases de dados e conceitos utilizados para a criação dos projetos de drenagem urbana.
	Necessidade de acabar com as ligações clandestinas de esgoto na rede de coleta de água pluvial.	Fiscalizar e extinguir as ligações clandestinas de esgoto na rede de coleta e transporte de água pluvial.



8 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

No âmbito do plano, os sistemas que envolvam instalações de saneamento básico municipal devem atender por meio de redes públicas todos os imóveis residenciais, comerciais e públicos em todas as áreas urbanizadas dentro e fora da cidade, desde que esses sistemas já existam ou venham a ser instituídos. Cumprir todos os requisitos legais relativos à ocupação e uso do solo e respectivas licenças administrativas.

O PMSB em Paraopeba também visa adotar métodos adequados para fornecer serviços às populações rurais nos quatro setores de saneamento, utilizando sistemas individuais e / ou coletivos em condições de grande distância das áreas urbanizadas e alta densidade populacional.

Podem ser citados os princípios básicos e diretrizes dos seguintes planos de serviços públicos de saneamento:

- Universalização do acesso aos serviços públicos que envolvem o saneamento básico;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional dos sistemas, inclusive dos trabalhadores encarregados de sua manutenção;
- Adoção de critérios sociais, epidemiológicos e ambientais para o estabelecimento de prioridades de intervenção e não somente o retorno monetário do investimento;
- Participação comunitária;



- Integração e articulação de cada eixo do saneamento básico com os demais serviços públicos;
- Fundamento na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos da falta de saneamento básico;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista a sua prevenção desde a origem.

Os temas a seguir apresentam os objetivos traçados no PMSB de Paraopeba, que são de imediato (0 a 3 anos), curto (4 a 8 anos), médio (9 a 12 anos) e longo prazo (13 anos a 20 anos), usando soluções progressivas para alcançar a popularização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.



Quadro 15: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
OBJETIVO	1	AMPLIAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
FUNDAMENTAÇÃO		Nas áreas atendidas pelos sistemas administrados pela COPASA existem localidades não contempladas com abastecimento de água tratada e distribuída pela COPASA, sendo as áreas rurais carente desse serviço, apesar da COPASA não executar o serviço na área rural do município existe uma localidade, conforme relatado no diagnóstico, a área quilombola Pontinha com população carente e vulnerável do ponto de vista socioambiental que se situam em áreas afastadas e que não são atendidas pelo SAA. A população rural do município está sujeita à falta de água. Devem ser previstos programas para abastecer estes habitantes com água potável, visando atender as exigências da Política Nacional de Saneamento Básico, que tem como premissa a universalização dos serviços, busca a equidade social e considera os riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais na priorização de ações.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.1.1	Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da melhoria na operacionalização dos pontos de captação, seguindo de adução e tratamento e distribuição na Zona Rural.	X	X		



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



1.1.2	Implantar poços artesianos nas comunidades inexistentes ou com necessidade de ampliação.	X	X		
-------	--	---	---	--	--



Quadro 16: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
OBJETIVO	2	OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
FUNDAMENTAÇÃO		Para melhorar a eficácia do sistema de abastecimento de água, os sistemas devem estar providos de estrutura necessária para garantir sua totalidade operacional e administrativo. Ainda visando a otimização dos sistemas, deve-se hidrometrar, 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 manutenção do sistema e solução de problemas atípicos.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.2.1	Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas	X	X		
1.2.2	Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto – CA (se houver).	X	X		
1.2.3	Promover instalação de micromedidores (hidrômetros) nas ligações domiciliares que não existam (comunidade quilombola- Pontinha).	X	X		



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano de Comunicação e Mobilização Social



1.2.4	Implantar sistema de dosadores de cloro, na zona rural	X	X		
1.2.5	Realizar a setorização do SAA com o objetivo de minimizar a quantidade de vazamentos na rede de distribuição, além de diminuir o intervalo no desabastecimento, caso haja necessidade de algum reparo na rede.	X	X		
1.2.6	Isolar e identificar, como objetivo de segurança, as unidades de tratamento e dos locais de reservação.	X	X		
1.2.7	Instalar programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água das comunidades rurais.	X	X		
1.2.8	Implantar plano de emergência e contingência da água no município	X	X		



Quadro 17: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
OBJETIVO	3	MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA – ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA			
FUNDAMENTAÇÃO		Melhorar a qualidade da água distribuída no município, nos meios rurais.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.3.1	Implantar um programa de monitoramento da qualidade das águas superficial e subterrânea por meio de pontos de amostragem nas comunidades rurais, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (órgãos municipais de saúde e meio ambiente) para controle de poluição hídrica.	X			



Quadro 18: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA– PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
OBJETIVO	4	AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ZONA RURAL			
FUNDAMENTAÇÃO		A população rural corresponde a 10,4 % da população total municipal, sendo que deve-se buscar soluções de caráter emergencial para universalizar o abastecimento de água nas comunidades rurais, uma vez que levar o sistema de abastecimento público da área rural e unificar todas as comunidades em um único sistema é considerado ineficiente, devido à grande distância e aos custos envolvidos Nas comunidades rurais, as alternativas técnicas para o abastecimento de água e tratamento de água simplificado são: instalação de poços subterrâneos, instalação de equipamentos cloradores e Sistema para captação, armazenamento de água de chuva e o monitoramento de qualidade da água.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.4.1	Universalizar o abastecimento de água na zona rural, construindo sistemas individuais de tratamento utilizando tecnologias de tratamento simplificado.	X	X		



Quadro 19: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
OBJETIVO	5	CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA EM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS			
FUNDAMENTAÇÃO		Considerando a necessidade de toda a população ter acesso à água em quantidade e qualidade adequadas, o município deve proporcionar condições para que a população rural, que adota soluções individuais, tenha acesso a meios apropriados de abastecimento. Constata-se a necessidade de dar assistência para que a referida população utilize formas corretas de captação de água e que a qualidade da mesma atenda aos padrões de potabilidade.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.5.1	Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto à construção de poços e nascentes adotando medidas de proteção sanitária.	Constante			

* Quando citada a palavra "Constante" no Quadro, entenda-se que a ação será aplicada ao longo dos 20 anos do plano.



Quadro 20: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
OBJETIVO	6	PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
FUNDAMENTAÇÃO	Dentre os problemas identificados, há preocupação com as ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes responsáveis pela captação de água visando o abastecimento público.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1.6.1	Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.	X	X		
1.6.2	Elaborar e Implantar ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes (Reflorestamentos) utilizados para abastecimento de água, salientando que esta ação a médio e longo prazo trará uma diminuição da escassez hídrica no município.	Constante*			



Quadro 21: Objetivos e Metas para Ampliação e Otimização do Esgotamento Sanitário

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
OBJETIVO	1	AMPLIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)			
FUNDAMENTAÇÃO		Conforme diagnóstico apresentado, o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Paraopeba atende 78 % da população urbana da sede municipal, porém não há tratamento do esgoto sanitário coletado. Tendo como base as projeções populacionais, a população de Paraopeba poderá atingir 32.459 mil habitantes em 2040. A premissa é atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.1.1	Ampliar a rede coleta de esgoto doméstico na sede municipal, universalizando a coleta de esgoto sanitário.	X	X	X	X
2.1.2	Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgoto	X	X		
2.1.3	Criar um programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto	X	X	X	X
2.1.4	Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede municipal, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.	X	X		



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano de Comunicação e Mobilização Social



2.1.5	Implantar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.	X	X		
2.1.6	Desenvolver um cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar um mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios..	X	X		
2.1.7	Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.	X	X		
2.1.8	Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto	X	X	X	



Quadro 22: Objetivos e Metas para Ampliação e Otimização do Esgotamento Sanitário

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
OBJETIVO	2	CONTROLE DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
FUNDAMENTAÇÃO		Ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituem serviço público de saneamento. No entanto, como uma das diretrizes da Política de Saneamento Básico deve-se garantir meios adequados para atendimento da população rural dispersa. Paraopeba possui 2701 habitantes na área rural (10,4 % da população total do município, de acordo com o Estimativa IBGE 2010), espera-se um êxodo rural deste grupo. Tendo em vista a manutenção da qualidade de vida das presentes e futuras gerações e o risco de contaminação do meio ambiente devido a práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, o município deve criar mecanismos de assistência para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos, criando diretrizes que os obriguem a implantar soluções individuais eficazes de tratamento.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2.2.1	Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto à construção e à manutenção adequada dos mesmos, minimizando o risco de contaminação	X	X		



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano de Comunicação e Mobilização Social



	ambiental.				
2.2.2	Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando sistema eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.	X	X		
2.2.3	Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras).	X			



Quadro 23: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	1	REESTRUTURAÇÃO, MONITORAMENTO E INCREMENTO DA COLETA DE RSU			
FUNDAMENTAÇÃO	O município de Paraopeba necessita ampliar a estrutura da Limpeza para atender as demandas, sobretudo a zona rural, cujo serviço precisa manter a eficiência. Os RSU coletados no município são encaminhados para o aterro controlado do município.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.1.1	Avaliar se a quantidade e qualidade dos equipamentos disponíveis para a limpeza pública e da mão de obra atendem à demanda	X	X		
3.1.2	Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede e zona rural	X	X		
3.1.3	Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário	X	X		
3.1.4	Contratar empresa especializada para Elaborar Projeto do aterro sanitário e Elaborar Estudo Técnico econômico financeiro e ambiental para tramitar com as	X			



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	respectivas licenças				
3.1.5	Construção do aterro sanitário e otimização da UTC com vida útil de 20 anos	X	X		
3.1.6	Projeto de encerramento e ou regularização da atual área de aterro controlado dos resíduos sólidos.	X	X		



Quadro 24: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	2	IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DA COLETA SELETIVA			
FUNDAMENTAÇÃO		A coleta seletiva de materiais recicláveis e compostáveis é um importante instrumento econômico, social e ambiental, permitindo economia de matéria prima e energia, diminuindo a quantidade de RSU a serem aterrados. O município deve instituir um Programa de Coleta Seletiva com isso irá reduzir custo para aterramento e aumentar a vida útil do aterro.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.2.1	Implantar o serviço de coleta seletiva	X	X		
3.2.2	Implementar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU)	X	X	X	
3.2.3	Promover programas de educação ambiental (EA) para divulgar o sistema de coleta seletiva e sensibilizar os geradores para separação dos resíduos na fonte.	X	X		
3.2.4	O estabelecimento de metas pode ser realizado por aspectos específicos (técnica, ambiental, econômica, social, institucional e outras) e por horizonte temporal (metas de curto, médio e longo prazo), levando em consideração o prazo de 4 anos estabelecido metas devem	X	X	X	



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	<p>ser sempre quantificáveis. Algumas sugestões para o estabelecimento de metas por áreas específicas são:</p> <p>a) Técnica: Aumento da abrangência geográfica da coleta regular (km); Aumento da abrangência geográfica da coleta seletiva (km, nº de domicílios ou população atendida); Aumento da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta regular (toneladas); Aumento da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta seletiva (toneladas);</p> <p>b) Ambiental: Eliminação e recuperação de lixões (km²); Diminuição da quantidade de rejeito destinado a aterros sanitários (toneladas); Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares</p> <p>c) Econômica: Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis</p> <p>d) Social: Aumento do número de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis; Aumento de postos de trabalho em cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis;</p> <p>e) Institucional: Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; Articulação de propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos.</p>				
--	--	--	--	--	--



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano de Comunicação e Mobilização Social



3.2.5	Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)	X	X	X	X
-------	--	---	---	---	---



Quadro 25: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	3	CONCIENTIZAÇÃO DO DESCARTE INADEQUADO			
FUNDAMENTAÇÃO		Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais do município de Paraopeba.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.3.1	Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.	X	X	X	X
3.3.2	Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos.	X	X	X	X
3.3.3	Diminuir o índice de obstrução das redes de	X	X	X	X



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.				
--	--	--	--	--	--



Quadro 26: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	4	ESTABELECEMOS CRONOGRAMAS E AMPLIAÇÃO DA ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE PODA, CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO			
FUNDAMENTAÇÃO		Ampliar a abrangência dos serviços de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo. Para isso será preciso ampliar a infraestrutura existente (equipamentos e mão de obra) para atender as áreas não cobertas e prestar os serviços supracitados. Deve ser incluído os serviços de poda, capina e roçagem em todas as áreas verdes públicas que tenham demandas.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.4.1	Ampliar e manter o quadro de servidores na área atendida com os de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo, de forma a atender as demandas e o incremento necessário, com a	Constante*			



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano de Comunicação e Mobilização Social



	expansão urbana e criação de novas áreas verdes	
3.4.2	Melhorar a eficiência na fiscalização dos lotes particulares quanto à limpeza e manutenção da capina/roçagem, notificando os proprietários, por meio de Lei ou decreto específico, regulamentando o sistema de execução do serviço e cobrança de valores/multas, como exemplo, a implantação de IPTU progressivo para efetuarem o fechamento do lote.	Constante*



Quadro 27: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	5	REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA TARIFÁRIO			
FUNDAMENTAÇÃO		<p>Para a implementação das ações apontadas para eficiência dos serviços de limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos (a lei considera como serviços públicos as atividades de: coleta, transbordo e transporte dos resíduos; triagem para fins de reuso ou reciclagem; tratamento, incluindo compostagem, e disposição final dos resíduos; resíduos originário da varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos; limpeza de bocas de lobo; operação da UTC e do aterro sanitário), será necessária a reestruturação do sistema tarifário, conforme prevê a a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei Federal nº 12.305/2010 e a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) - Lei Federal nº 11.445/2007, esta última institui como diretrizes para a prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos um conjunto de condições (Art. 11): mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização; exigência de contratos precedidos de estudo de viabilidade técnica e financeira; realização prévia de audiências e de consulta públicas. Inclui como princípios a universalidade e integralidade na prestação dos serviços. A Lei 11.445/2007 definiu ainda que a sustentabilidade econômico financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos seja assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.</p>			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.5.1	Contratar empresa especializada para fazer a reestruturação tarifária	X	X		



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	dos serviços de limpeza urbana				
--	--------------------------------	--	--	--	--



Quadro 28: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	6	REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL			
FUNDAMENTAÇÃO	A Administração Municipal ou a quem a mesma delegar a operação dos sistemas deverá obter todas as licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, tendo em vista que diversas dessas obras são passíveis de licenciamento ambiental nos termos da legislação específica (Lei Federal nº 6.938/1981; Decreto Federal nº 99.274/1990 e Resoluções CONAMA nºs 5/1988, 237/1997 e 377/2006). A Administração deverá garantir que as obras e serviços venham a ser executados atendendo todas as legislações referentes à segurança do trabalho. O município deve providenciar naquilo que couber, as licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.6.1	Obtenção de licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.	X			



Quadro 29: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	7	INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO E OTIMIZAÇÃO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM			
FUNDAMENTAÇÃO	Otimização da Usina de Triagem e Compostagem para atendimentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) como forma de permitir o aproveitamento dos resíduos sólidos e o descarte apenas dos rejeitos.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.7.1	Instalação, Manutenção e otimização da Usina de Triagem e Compostagem.	X	X	X	X
3.7.2	Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado	X			



Quadro 30: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	8	CONSTRUÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO (PP)			
FUNDAMENTAÇÃO	Possibilidade de implantação de aterro sanitário de pequeno porte de acordo com a Norma Brasileira de Referência (NBR) 15.849/2010 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Norma ABNT NBR 15.849: 2010 - RSU – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento - Inovação – Critérios para dispensa de Impermeabilização complementar. A escolha da área para a construção do aterro deve levar em consideração: Permeabilidade do solo; Profundidade do nível d'água; Excedente hídrico (obtido através do site: http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/mma)				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.8.1	Contratar empresa especializada ou pela equipe técnica de engenharia do município para elaborar o projeto e construção do Aterro Sanitário PP	X	X		
3.8.2	Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.	X			
3.8.3	Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado	X			



Quadro 31: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	9	CAPACITAÇÃO DOS SERVIDORES DA LIMPEZA PÚBLICA			
FUNDAMENTAÇÃO	Implementar um programa de capacitação permanente e continuado que atenda às necessidades institucionais no sentido de proporcionar aos servidores as condições e requisitos necessários ao cumprimento de seu papel profissional, pleno desenvolvimento das atividades, promovendo melhorias de competências e atitudes na execução das atividades de limpeza pública, potencializando o desempenho individual e coletivo, bem como promovendo o desenvolvimento humano, profissional e institucional. Essas metas podem ser alcançadas por meio da participação dos servidores em ações que lhes ofereçam o conteúdo necessário à realização das atividades voltadas para a consecução dos objetivos e metas institucionais.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.9.1	Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública	X			
3.9.2	Implementar o Programa de Capacitação dos Servidores (PCS) contribuindo na formação para a compreensão e assunção de seu papel como profissional responsável por pensar e concretizar objetivos e metas institucionais, visando à realização das tarefas inerentes aos serviços de limpeza pública que lhe são confiadas	X	X	X	X



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano de Comunicação e Mobilização Social



3.9.3	A avaliação de Desempenho e de Dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública deve ter por objetivo o aprimoramento das competências pessoais, interpessoais, de seguridade, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético, visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho	X	X	X	X
-------	---	---	---	---	---



Quadro 32: Objetivos e Metas para Ampliação do Abastecimento de Água para a População Urbana

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	10	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE			
FUNDAMENTAÇÃO	Para um adequado manejo dos RSS, a Prefeitura deve elaborar e implementar os PGIRSS das unidades públicas de saúde, de forma a estabelecer e implantar estratégias para a correta segregação e o manejo adequado, desde a coleta até a disposição final dos RSS. Para as unidades privadas de saúde, a Prefeitura deve cobrar os PGIRSS e fiscalizar sua implementação por meio da Vigilância Sanitária.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.10.1	Elaborar e implantar os Planos de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Serviços de Saúde (PGIRSS) das unidades públicas de saúde e fiscalizar a elaboração e implantação dos PGIRSS das unidades privadas de saúde	X			
3.10.2	Garantir o adequado manejo dos RSS, desde a segregação na fonte, minimizando a quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de tratamento, conforme previsto na Resolução nº 358/2005 do CONAMA, na Resolução de Diretoria Colegiada nº 304/2004 e nº 306/2004 da ANVISA e outras normas referentes aos RSS.	X	X		



Quadro 33: Objetivos e metas para reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU do município de Paraopeba

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS			
OBJETIVO	11	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL			
FUNDAMENTAÇÃO	Para um adequado manejo dos RCD a prefeitura deve elaborar e implementar o PGIRCD, estabelecendo regras para elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores de RCD, assim como regras para a coleta transporte, triagem, reciclagem e disposição final, conforme previsto na Resolução nº 307/2002 do CONAMA.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3.11.1	Elaborar e implementar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Demolição com definições sobre a exigência da elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores de RCD.	X			
3.11.2	Garantir o adequado manejo dos RCD, desde a segregação na fonte, de formar a possibilitar a ampliação do índice de reciclagem e a minimização da quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de disposição final, conforme previsto na Resolução nº 307/2002 do CONAMA.	X	X		



Quadro 34: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA			
OBJETIVO	1	MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE TODO O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO.			
FUNDAMENTAÇÃO	Paraopeba deve mapear o sistema de drenagem urbana de águas pluviais. São necessários o mapeamento das áreas, os projetos a serem executados e o georreferenciamento de todo o sistema de drenagem urbana do Município.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.1.1	Elaborar mapeamento e cadastramento /banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informação Georreferenciadas (SIG), com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, Sistemas existentes (amplitude de Atendimento da rede existente carências, diâmetros, das tubulações existentes, emissários etc.). Pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros.	X	X		



Quadro 35: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA			
OBJETIVO	2	ELABORAÇÃO DO PROJETO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.			
FUNDAMENTAÇÃO	Pela necessidade de levantamentos muito específicos relacionados ao sistema de drenagem urbana, e principalmente pela falta de dados e parâmetros para a elaboração de projetos de drenagem (especialmente de galerias de águas pluviais) mais eficientes, é extremamente necessária a criação de um Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais conforme o Programa Drenagem Sustentável do Ministério das Cidades, sendo que este plano e os dados e equações dele resultantes deverão ter atualizações periódicas.				
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.2.1	Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, segundo estudo da CPRM.	X	X		



Quadro 36: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA			
OBJETIVO	3	CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)			
FUNDAMENTAÇÃO		Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a montante não aumente, reservação de água na fonte para reuso. Assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retirada poderia ser utilizada para fins não potáveis. O município deve realizar tal controle nos prédios públicos, nas economias, assim como fiscalizar a execução dos novos projetos de edificações em lotes e loteamentos particulares, conforme consta na legislação proposta pelo PMSB.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.3.1	Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem e controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.	X	X		



Quadro 37: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA			
OBJETIVO	4	AMPLIAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA			
FUNDAMENTAÇÃO		Foi identificado na área urbana do município, áreas críticas de alagamentos ocasionados devido à falta de dispositivos de escoamento de águas pluviais. Estes problemas trazem riscos para a população, meio ambiente, além de prejuízo para os equipamentos existentes nestes pontos. Deve-se levar em conta as prioridades e apresenta-las no Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas pluviais a ser elaborado pelo município, porém todos estes problemas necessitam de resolução imediata.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.4.1	Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como robô para monitoramento da rede, caminhão-prancha para transporte, pá carregadeira, retroescavadeira hidráulica, caminhão-caçamba, caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias.	X	X		
4.4.2	Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos), destinando corretamente estes resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto.	X	X	X	X



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico

Plano de Comunicação e Mobilização Social



4.4.3	Realizar levantamento de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana e erradica-las.	X	X		
4.4.4	Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.	X	X	X	
4.4.5	Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.	X	X	X	
4.4.6	Construir novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.	X	X	X	



Quadro 38: Objetivos e Metas – Mapeamento do Sistema de Drenagem do Município

MUNICÍPIO DE PARAOPEBA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS DA CHUVA			
OBJETIVO	5	RECUPERAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DAS ÁREAS VERDES			
FUNDAMENTAÇÃO		O alagamento se tornou um problema nas drenagens urbanas do município. Uma forma de amenizar este problema é a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vales parques e praças. Quanto maior a área permeável em uma bacia, menor o escoamento superficial. A criação de praças, parques ou canteiros e áreas para reduzir o índice de impermeabilização do solo representam possibilidades de lazer da população, especialmente a mais carente, possibilitando o descanso e ponto de encontro dos moradores e, com isso, estas áreas devem ser seguras e bem conservadas. Outro fato importante na recuperação destas áreas é a desapropriação de casas localizadas à margem dos rios. Para isso deve-se prever sua desapropriação e a revitalização das matas ciliares.			
OBJETIVOS E METAS					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4.5.1	Realizar estudo e executar a desapropriação das casas localizadas em áreas irregulares.	X	X		
4.5.2	Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos.	X	X	X	X
4.5.3	Recuperar Áreas de Preservação Permanente por meio da recomposição da mata ciliar, utilizando esta recuperação	X	X	X	X



MUNICÍPIO DE PARAOPEBA - MINAS GERAIS

Plano Municipal de Saneamento Básico
Plano de Comunicação e Mobilização Social



	como atividade de educação e sensibilização ambiental da população.				
--	---	--	--	--	--



9 CONCLUSÃO

O objetivo do PMSB para a cidade de Paraopeba é não só proteger os recursos hídricos e garantir o desenvolvimento gradual do município, mas também melhorar o meio ambiente a saúde dos cidadãos e fornecer instalações de saneamento básico para todos com qualidade.

Em relação às alternativas institucionais que os municípios podem utilizar e melhorar suas condições de prestação de serviços de saneamento básico cabe destacar os seguintes fatos, o poder público considera a possibilidade de implantação de um modelo híbrido, podendo contemplar cada modelo com diferentes vantagens específicas em formatos diferentes, portanto, podem ser adotados de acordo com a conveniência e interesses locais comum.

Sendo assim, o município de Paraopeba pode utilizar o consórcio regional como alternativa institucional para a gestão dos serviços públicos básicos de saneamento, especialmente na área de resíduos sólidos, para planejar, fiscalizar e operar a infraestrutura a partir de uma solução conjunta entre os municípios.

Além disso, medidas devem ser tomadas para que a empresa de economia mista – COPASA - gere melhorias, visando a sustentabilidade econômica da prestação deste serviço, e o elemento fundamental para esse importante passo é a hidrometração total do sistema e diminuição do índice de perdas do sistema. Somente com esse mecanismo é possível efetuar a arrecadação necessária para manter a autossuficiência financeira.

Outro ponto bastante discutido e abordado nos produtos anteriores é da construção da estação de tratamento de esgoto juntamente com as obras de construção dos interceptores, para iniciar o tratamento dos efluentes que hoje são lançados nos corpos hídricos causando danos ambientais.

O município deve se concentrar em buscar as várias opções apresentadas neste relatório para obter recursos financeiros municipais, estaduais, federais e até internacionais. O objetivo desta pesquisa é reduzir a inadequação do saneamento e garantir o acesso universal a



esses serviços básicos para melhorar o meio ambiente e a população do município de Paraopeba.

A elaboração dos indicadores do PMSB se faz de grande importância para o monitoramento do plano, proporcionando a avaliação do cumprimento das metas estabelecidas e o alcance dos objetivos fixados. Os estudos de cenários constituem parte importante do processo de planejamento do presente PMSB, pois os mesmos serão de extrema relevância para as tomadas de decisões e formulação de ações que construirão o futuro do Município de Paraopeba, desenhado pela sociedade e pelo poder público municipal.

Por meio do diagnóstico da situação atual do setor de saneamento do município e da previsão da demanda futura, pode-se compreender que a disponibilidade do serviço, para que as metas e objetivos do PMSB possam ser formulados em curto, médio e longo prazo, adotando soluções progressivas para atingir a popularização, qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.

Após o PMSB ser formulado, serão desenvolvidas as seguintes etapas: : estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir as metas; planejar; desenvolver mecanismos e procedimentos para avaliar sistematicamente as ações programadas e institucionalização do plano municipal de saneamento básico e a elaboração do relatório final do PMSB.

Todas as ações propostas neste documento estão diretamente ligadas às condições em que se encontram os serviços do município e relacionadas com as condicionantes ambientais, geológicas, com as características da população, com o tipo e qualidade dos equipamentos existentes e variáveis econômico financeiras.

A medida em que as metas do PMSB forem sendo implementadas e concretizadas os serviços de saneamento como um todo terão melhores condições de atender a população e conseqüentemente os riscos de acontecimentos indesejáveis diminuirão na mesma proporção levando em consideração a qualidade de vida da população que terá melhorias consideráveis elevando os índices de qualidade de vida do município de Paraopeba.



10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, 2014. p.120

ACNUDH, Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), Organização Mundial de Saúde (OMS). (O) Direito à Água. Fact sheet N.º 35. 2010. Disponível em: Acesso em: 14/04/2015.

ANA, Agência Nacional de Águas. A gestão dos recursos hídricos e a mineração. Agência Nacional de Águas, Coordenação-Geral das Assessorias; Instituto Brasileiro de Mineração ; organizadores, Antônio Félix Domingues, Patrícia Helena Gambogi Boson, Suzana Alfpaz. Brasília: ANA, 2006. 334 p. : il.

BOVOLATO, L.E. Saneamento básico e saúde. Disponível em: Acesso em: 03/09/2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Referências Custos Globais de Sistemas de Saneamento Básico. Nota Técnica SNSA n° 492. Brasília, 2010. Resumo 01/2011, 20p.

BRASIL. Presidência da República. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, 17 de janeiro de 2007. Publicado no DOU de 18.1.2007. Disponível em: . Acesso em 15/11/2015.

BRASIL. Decreto n° 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei n° 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

BRASIL. Presidência da República. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 6 de abril de 2005. Publicado no D.O.U. de 7.4.2005. Disponível em: Acesso em 15/11/2015. BRASIL. Lei Federal n° 8.987, de 13 de



fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília, 1995.

BRASIL. Lei Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, 2007. BRASIL. República Federativa do Brasil. Constituição Federal de 1988. Brasília, 1988.

BRASIL. Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, 2007. BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras disposições. Brasília, 2007.

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

BRASIL. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais: Módulo específico licenciamento ambiental de estações de tratamento de esgoto e aterros sanitários. Brasília, 2009.

BRASIL. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. 2011. Disponível em: . Acesso em: 06 setembro. 2013.

BRITTO, A.L. A gestão do saneamento no Brasil: desafios e perspectivas seis anos após a promulgação da Lei 11.455/2007. E-metropolis. ano 3, n.11, 2012.



BUARQUE, S. C. Metodologia e técnicas de construção de cenários globais e regionais. Texto para discussão n. 939. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.

BUSS, P.M. Promoção da Saúde e Saúde Pública. ENSP, Rio de Janeiro. 1998. CARTA DA TERRA. O texto da Carta da Terra. Disponível em: <http://www.cartadaterrabrasil.org/prt/text.html>. Acesso 20 de set. 2013.

CARVALHO, E. Falta de saneamento afeta educação e produtividade do país, diz estudo. Do G1, em São Paulo, 19/03/2014. Disponível em: . Acesso em: 15. jan., 2016.

CNM. Confederação Nacional de Municípios. Brasília, 2013. Disponível em: Acesso em: 15 dez., 2015.

FAGUNDES, Mateus. Onde existe minério de ferro, existe água. A mineração depende dela e a vida humana também. 2013. Disponível em: <<http://sucupiramaisquefilmes.blogspot.com.br/2013/02/onde-existe-minerio-de-ferroexiste.html>>. Acesso em: 25 de setembro de 2013.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. 2001. Disponível em: Acesso em: 30 agosto. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Censo demográfico 2010. Disponível em: . Acesso em: 04 setembro. 2013.

INCT. Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia. Plano Nacional de Saneamento Básico: o que falta para avançar? Observatório das Metrópoles. 11. Abril, 2012. Disponível em: Acesso em 10 jan., 2016 219



LEONETI, A.L.; PRADO, E.L.; OLIVEIRA, S.V; BORGES, W. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. RAP. v. 45, n.2, p.331-48, 2011.

SENGE – Sindicato dos Engenheiros do Rio Grande do Sul. Resíduos da Construção Civil – Ficção e Realidade. Disponível em: <http://www.sengemg.com.br/2015/>. Acesso em 18 de abril de 2016.

SOBRÁLIA. Serviço Municipal de Água e Esgoto – COPASA. Termo de Referência para Contratação de Empresa Especializada para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sobrália. Versão Preliminar. 2011.

SOTEPA. Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú: Sotepa, Agosto/2012.

PEIXOTO, J. B. Financiamento dos Serviços de Saneamento Básico. Fontes de Recursos. Brasília, novembro de 2006.

PROCÓPIO, B. Direito à Água e ao Esgotamento Sanitário nas Metrôpoles Brasileiras. 2014 Disponível em Acesso em: 03/09/2015

TAVARES, R. P. de. Linhas de Financiamento. Workshop 2014 – Saneamento na rede. Rio de Janeiro, 18 de maio de 2010.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, v. 3. 2005.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.



WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Water, Sanitation and Hygiene Links to Health. November, 2004.