

PMSB

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS

Produto 09: Relatório Final

Proprietário

RAZÃO SOCIAL: Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da
Região Sul de Mato Grosso do Sul
ATIVIDADE: Plano Municipal de Saneamento Básico
MUNICÍPIO: Paranhos - MS

Elaboração

RAZÃO SOCIAL: Lanza Lima Engenharia LTDA
COORDENAÇÃO: Diego Lanza Lima
MUNICÍPIO: Campo Grande – MS
CONTATO: (67) 9211-5477
lanzalima@gmail.com



Excelentíssimo Sr. **Vanderlei Bispo**, Prefeito Municipal de Japorã e Presidente do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul do Mato Grosso do Sul – CONISUL.

Excelentíssimo Sr. **Dirceu Bettoni**, Prefeito Municipal de Paranhos.

.

Produto 09: Relatório Final

O Relatório Final apresenta de forma sucinta as principais informações das etapas de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranhos/MS.

Conteúdo

1.	Apresentação	9
2.	Plano de Mobilização Social	9
2.1.	Realização do processo de mobilização	10
2.2.	Objetivos e Resultados Esperados	10
3.	Diagnóstico Técnico Participativo	12
3.1.	Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura	12
3.1.1.	História e Localização	12
3.1.2.	Aspectos Físicos	12
3.1.3.	Aspectos Demográficos	13
3.1.4.	Infraestrutura Social	13
3.1.5.	Infraestrutura Urbana	14
3.1.6.	Desenvolvimento Urbano e Áreas de Interesse Social	15
3.1.7.	Indicadores	16
3.1.8.	Carências Identificadas	18
3.2.	Política do Setor do Saneamento	19
3.3.	Infraestrutura de Abastecimento de Água	19
3.3.1.	Estruturas integrantes	20
3.3.2.	Eficiência energética	22
3.3.3.	Perdas no sistema de abastecimento de água	22
3.3.4.	Qualidade do produto final do sistema de abastecimento	23
3.3.5.	Infraestrutura das instalações existentes	24
3.3.6.	Caracterização do Consumo Local	25
3.3.7.	Caracterização da prestadora de serviços	28
3.3.8.	Aspectos econômicos	28
3.3.9.	Indicadores	29
3.3.10.	Rede hidrográfica do município	30
3.4.	Infraestrutura de Esgotamento Sanitário	30
3.4.1.	Caracterização do sistema de coleta e tratamento de esgoto	30
3.4.2.	Geração de Esgoto	32
3.4.3.	Aspectos econômicos	33
3.4.4.	Áreas de risco de contaminação por esgotos do município	33
3.4.5.	Hidrografia e drenagem	34
3.5.	Infraestrutura de manejo de águas pluviais	35

3.5.1.	Caracterização do sistema de drenagem urbana	35
3.5.2.	Gestão e manutenção do sistema de drenagem urbana	37
3.5.3.	Capacidade limite e drenagem natural.....	37
3.1.	Localidades rurais	40
3.2.	Percepção social.....	44
4.	Prognóstico.....	48
4.1.	Dinâmica Populacional	48
4.2.	Expansão Urbana.....	48
4.3.	Alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico	49
4.4.	Gestão da informação	49
4.5.	Análise das alternativas de gestão	50
4.6.	Horizontes do planejamento	50
4.7.	Análise SWOT	50
4.8.	Cenários, Objetivos e Metas	51
4.9.	Abastecimento de água	53
4.9.1.	Projeção de demandas e perspectivas técnicas	53
4.9.2.	Análises de alternativas técnicas	55
4.9.3.	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	59
4.9.4.	Análises SWOT – Abastecimento de água	60
4.9.5.	Objetivos estratégicos para o sistema de abastecimento de água	61
4.10.	Esgotamento Sanitário	61
4.10.1.	Projeção de demandas e perspectivas técnicas.....	61
4.10.2.	Análise de alternativas técnicas	65
4.10.3.	Previsão de eventos de emergência e contingência	66
4.10.4.	Análise SWOT – Esgotamento Sanitário.....	67
4.10.5.	Objetivos estratégicos para o sistema de esgotamento sanitário	68
4.11.	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	68
4.11.1.	Identificação das áreas vulneráveis a alagamentos e inundações	68
4.11.2.	Projeção da expansão da rede de drenagem	69
4.11.3.	Capacidade limite das áreas contribuintes para a microdrenagem em	70
2036		
4.11.4.	Análise de alternativas técnicas	70
4.11.5.	Previsão de eventos de emergência e contingência	71
4.11.6.	Análises SWOT – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	72
4.11.7.	Objetivos estratégicos para o sistema de drenagem e manejo de	
águas pluviais		73

5.	Programas projetos e ações	74
5.1.	Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho 74	
5.2.	Metas	76
5.3.	Programas e ações	79
6.	Plano de Execução	83
6.1.	Cronograma Físico-Financeiro.....	83
6.2.	Fontes de Financiamento	87
7.	Indicadores de Desempenho	90
7.1.	Indicadores de desempenho comuns aos serviços de saneamento básico 90	
7.2.	Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água	90
7.3.	Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário	91
7.4.	Indicadores de desempenho do Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais92	
8.	Sistema de Informações	94

Lista de Tabelas

Tabela 1: Definição dos setores de mobilização social.....	10
Tabela 2: Objetivos e resultados esperados dos eventos de mobilização social.....	11
Tabela 3: Terras indígenas de Paranhos.....	16
Tabela 4: Vulnerabilidade Social – Paranhos.....	18
Tabela 5: Características do sistema de abastecimento de água do município de Paranhos.....	20
Tabela 6: Índices de perdas.....	22
Tabela 7: Índices de perda por ligação.....	23
Tabela 8: Volumes de água tratada por simples desinfecção.....	23
Tabela 9: Índices de conformidade das amostras de água.....	23
Tabela 10: Estrutura tarifária de água no município de Paranhos.....	29
Tabela 11: Arrecadação e crédito a receber (Inadimplência).....	29
Tabela 12: Caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário atuais.....	31
Tabela 13: Vazões de geração de esgoto.....	33
Tabela 14: Estrutura tarifária de esgoto de Paranhos.....	33
Tabela 15: Dados hidrológicos das bacias contribuintes.....	40
Tabela 16: Cálculo do escoamento superficial máximo na área urbana.....	40
Tabela 17: Estimativa populacional de 2016 a 2036.....	48
Tabela 18: Projeção da área urbana de Paranhos.....	49
Tabela 19: Horizonte de projetos.....	50
Tabela 20: Análise SWOT.....	51
Tabela 21: Prospecção para a rede de abastecimento de água de Paranhos – MS.....	53
Tabela 22: Prospecção para a demanda de água na área urbana do município de Paranhos.....	54
Tabela 23: Vazões de demanda por produção de água, considerando as perdas totais no sistema de abastecimento de Paranhos.....	55
Tabela 24: Análise da capacidade do setor abastecido diretamente pelos reservatórios apoiados.....	56
Tabela 25: Análise da capacidade do setor abastecido diretamente pelos reservatórios apoiados, considerando as perdas estimadas.....	56
Tabela 26: Análise SWOT de Abastecimento de água.....	60
Tabela 27: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação.....	61
Tabela 28: Prospecção para a rede de esgotamento sanitário de Paranhos/MS.....	61
Tabela 29: Prospectiva de vazões médias de esgoto no horizonte de projeto para Paranhos/MS.....	62
Tabela 30: Geração total de esgoto no horizonte de projeto para Paranhos/MS.....	63
Tabela 31: Projeção do volume de esgoto destinado a ETE.....	63
Tabela 32: Estimativa de carga de DBO sem e com tratamento.....	64
Tabela 33: Capacidade do Sistema de Esgotamento Sanitário de Paranhos/MS.....	65
Tabela 34: Análise SWOT de Esgotamento Sanitário.....	68
Tabela 35: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação para o sistema de esgotamento sanitário.....	68
Tabela 36: Fatores para projeção da drenagem urbana.....	69
Tabela 37: Projeção da rede de drenagem de Paranhos.....	70
Tabela 38: Alternativas técnicas para redução e retenção de águas pluviais.....	71
Tabela 39: Análise SWOT de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	73
Tabela 40: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação do sistema de drenagem.....	73
Tabela 41: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de abastecimento de água.....	74
Tabela 42: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de esgotamento sanitário.....	75

Tabela 43: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	76
Tabela 44: Metas estabelecidas para o sistema de abastecimento de água.	77
Tabela 45: Metas estabelecidas para o sistema de esgotamento sanitário.	78
Tabela 46: Metas estabelecidas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	79
Tabela 47: Programas comuns aos serviços de saneamento básico.....	80
Tabela 48: Programas do sistema de abastecimento de água.	81
Tabela 49: Programas do sistema de esgotamento sanitário.	82
Tabela 50: Programas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	82
Tabela 51: Resumo do Cronograma físico-financeiro dos Programas Comuns aos Serviços de Saneamento Básico.	84
Tabela 52: Resumo do cronograma físico-financeiro dos Programas do Sistema de Abastecimento de Água.....	85
Tabela 53: Resumo do cronograma físico-financeiro do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	86
Tabela 54: Resumo do cronograma físico-financeiro dos programas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.	86
Tabela 55: Plano de Arrecadação de recursos financeiros pelas tarifas de água e esgoto.....	87
Tabela 56: Tarifas de água e esgoto e aumento percentual.	88
Tabela 57: Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água de Paranhos/MS. .	91
Tabela 58: Indicadores de Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	92
Tabela 59: Indicadores de Desempenho do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	93

Lista de Figuras

Figura 1: Localidades consideradas para fins de mobilização social.....	9
Figura 2: Vias pavimentadas no município de Paranhos.....	15
Figura 3: Rede de abastecimento de água de Paranhos.	21
Figura 4: Tipologia do sistema de abastecimento de água de Paranhos, MS.	24
Figura 5: Localização espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de abastecimento de água de Paranhos.	25
Figura 6: Cobertura da rede coletora de esgoto de Paranhos.....	31
Figura 7: Distribuição espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Paranhos.....	32
Figura 8: Modelo digital de elevação da área urbana de Paranhos.....	35
Figura 9: Distribuição espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de drenagem de Paranhos.	36
Figura 10: Solo exposto com início de erosão.....	36
Figura 11: Boca de dragão assoreada.....	36
Figura 12: Solo exposto com início de erosão.....	37
Figura 13: Canal de drenagem com processo de assoreamento.....	37
Figura 14: Simulação de inundação na área urbana de Paranhos.....	38
Figura 15: Áreas sujeitas a alagamento na região urbana (exagero vertical de 10m).	38
Figura 16: Bacias urbanas de drenagem da área urbana de Paranhos.....	39
Figura 17: Áreas urbanas inseridas nas bacias contribuintes.	40
Figura 18: Nuvem de palavras referente aos questionários aplicados à população de Paranhos.	45
Figura 19: Gráfico de similitude referente aos questionários aplicados à população de Paranhos....	46
Figura 20: Dendograma dos questionários aplicados na população de Paranhos.	47
Figura 21: Síntese do Cenário 1.	52
Figura 22: Síntese do Cenário 2.	52
Figura 23: Origem e Plano de Emergência e Contingência para a falta de água parcial ou localizada.	59
Figura 24: Origem e Plano de Emergência e Contingência para a falta de água generalizada.....	60
Figura 25: Plano de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário.	67
Figura 26: Área vulnerável em caso de evento extremo de precipitação.	69
Figura 27: Plano de Emergência e Contingência para Paranhos.	72

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Índice de atendimento total de água.	26
Gráfico 2: Volume produzido mensalmente de junho a novembro de 2014.	26
Gráfico 3: Volume consumido mensalmente de junho a novembro de 2014.....	27
Gráfico 4: Volume faturado anualmente no município de Paranhos.....	28

1. Apresentação

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento da política de planejamento do município que abrange o conceito de saneamento básico estabelecido na Lei Federal nº 11.445/07, as interfaces dos quatro sistemas e objetiva integrar as ações de saneamento com as políticas públicas relacionadas. São objetivos comuns aos sistemas o estabelecimento dos critérios e estruturas de regulação e fiscalização, articulação regional objetivando a otimização e a racionalização dos sistemas, a universalização, busca da qualidade e a satisfação do usuário do serviço público de saneamento básico, tudo estruturado de forma ambientalmente sustentável com equilíbrio econômico-financeiro.

Neste documento serão apresentadas as informações resumidas e consolidadas de todas as etapas e produtos desenvolvidos na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranhos/MS.

2. Plano de Mobilização Social

O Plano de Mobilização Social (PMS) tem como objetivo promover e organizar a interação da comunidade na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Paranhos. A área de abrangência do PMS é o município de Paranhos, em toda sua extensão, incluindo as populações urbana e rural, sendo esta representada pelos moradores dos distritos, assentamentos rurais e aldeias indígenas (Figura 1).

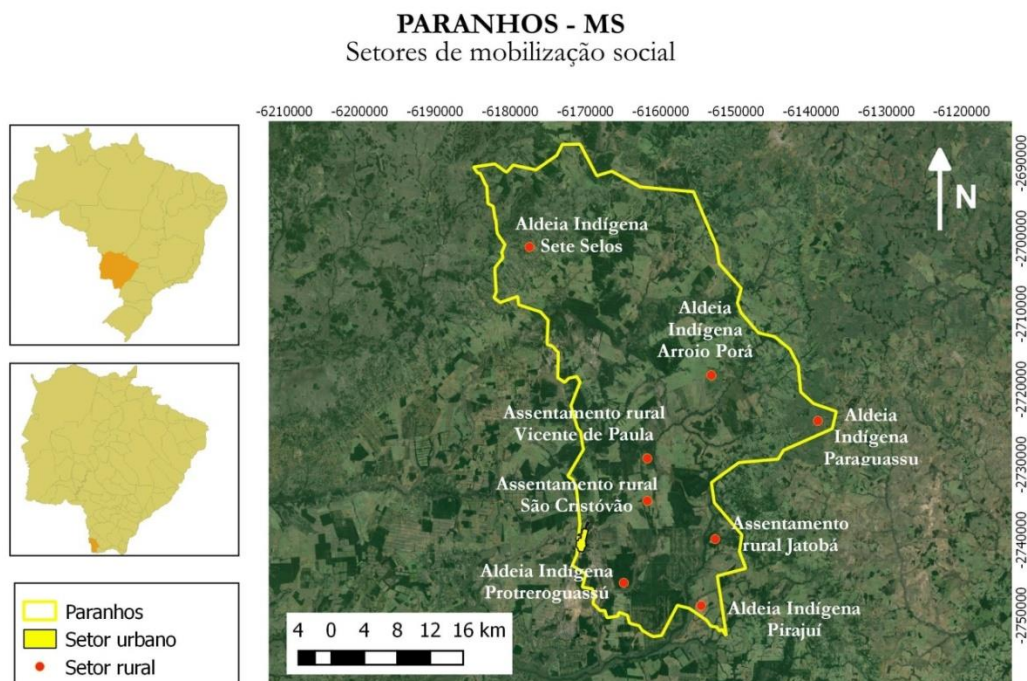


FIGURA 1: LOCALIDADES CONSIDERADAS PARA FINS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.

2.1. Realização do processo de mobilização

Para a realização do processo de mobilização social, o município de Paranhos foi dividido em setores. Em cada setor foram realizados eventos de mobilização social, os quais são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1: DEFINIÇÃO DOS SETORES DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.

Setor de mobilização	Localidades
Urbano	Sede Paranhos
Rural	Distrito de Taquapiri
	Assentamento Rural Jatobá
	Assentamento Rural São Cristóvão
	Assentamento Rural Vicente de Paula
	Assentamento Rural Beira Rio
	Aldeia Indígena Pirajuí
	Aldeia Indígena Paraguassu
	Aldeia Indígena Protreroquassú
	Aldeia Indígena Arroio Porá
	Aldeia Indígena Sete Cerros

Em cada setor de mobilização serão realizados 02 eventos, sendo eles:

- Divulgação do PMSB e coleta de dados para diagnóstico;
- Apresentação dos estudos elaborados e coleta de contribuições.

Além desses dois eventos, será realizada uma conferência municipal, no setor de mobilização urbano, com participação de representantes das demais localidades, para apresentação do produto final do PMSB.

O município de Paranhos ficou responsável pela divulgação e mobilização da sociedade para participação dos eventos programados, fornecimento de local e equipamentos para apresentações e aplicação de questionários de coleta de informações da população, ficando sob responsabilidade da empresa L2M Engenharia a confecção de materiais de divulgação e seu custo de impressão, custos com carros de som e apresentações orais dos produtos.

2.2. Objetivos e Resultados Esperados

Na Tabela 2 são apresentados os objetivos e os resultados esperados de cada evento de mobilização social.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 2: OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS DOS EVENTOS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.

Evento	Objetivo	Resultados Esperados
Apresentação do PMSB e Diagnóstico	Fornecer à população o conceito, a importância e o processo de execução do Plano Municipal de Saneamento Básico, destacando a significativa participação social neste projeto, e coletar, por meio de questionário, sua percepção em relação ao tema para composição do diagnóstico.	Espera-se que no primeiro evento setorial seja transmitido para a população um conhecimento mínimo sobre o Plano de Saneamento Básico e suas vertentes; esclarecendo, também, como o projeto será executado e coletando sua percepção e opinião sobre o assunto.
Apresentação dos estudos e coleta de contribuições	A empresa informar a comunidade da atual situação do sistema de saneamento básico do município. Obter contribuições desta para a Versão Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico. Considerando as percepções sociais e conhecimento a respeito do Saneamento; as características locais e a realidade prática das condições econômico-sociais e culturais; a realidade prática local das condições de saneamento e saúde em complemento às informações técnicas levantadas ou fornecidas pelos prestadores de serviços e as formas de organização social da comunidade local.	Espera-se que ao final do evento os participantes tenham compreendido as medidas propostas e se manifestado sobre as mesmas, de modo que seja possível avaliar se os estudos elaborados vão ao encontro dos anseios da sociedade em geral.
Relatório Final PMSB	Apresentar o produto final dos trabalhos e informar os habitantes sobre as obrigações que estão sendo atribuídas à sociedade e aos governantes no PMSB para que as mesmas conheçam o referido instrumento de gestão e estejam aptas a colaborar para a efetivação das metas e para acompanhar e propor melhorias aos governantes.	Além de levar a conhecimento da população o produto elaborado, espera-se que a população: I. Esteja ciente do que foi planejado para ter condições de cobrar seus governantes a execução do PMSB; II. Conheça seus deveres e suas obrigações em relação ao Plano de Saneamento Básico; e III. Aprovelem e façam complementações nas ações propostas no PMSB.

3. Diagnóstico Técnico Participativo

O Diagnóstico Técnico Participativo de Paranhos/MS descreve a situação atual de três componentes do saneamento básico: sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Contém informações e análises tais como as condições de acesso aos serviços de saneamento básico, a qualidade da prestação dos serviços considerando o perfil social, na área urbana e rural, as condições do meio ambiente e sua relação com a saúde e a qualidade de vida da população, e a identificação de condicionantes econômicos financeiros e orçamentários.

3.1. Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura

3.1.1. História e Localização

O município de Paranhos possui área territorial de aproximadamente 1.309 km², o correspondente a 0,367% do território do Mato Grosso do Sul, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). A área urbana tem extensão de aproximadamente 1,726 km². O município de Paranhos localiza-se na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, distante aproximadamente 456 km da capital, Campo Grande.

O município de Paranhos surgiu em um campo que possuía duas vertentes de pequenos rios da região. Neste local, construíram grandes depósitos de erva-mate, planta nativa da região e explorada pelos índios e paraguaios. A partir de 1910, a localidade passa a receber migrantes de vários estados. Com o surgimento da empresa Mate Laranjeira, iniciou-se o progresso na região.

No início da década de 40, definiu-se a fronteira Brasil-Paraguai e o distrito passou a chamar-se Paranhos, em homenagem ao ilustre diplomata de fronteiras José Maria da Silva Paranhos, o Barão do Rio Branco. Somente em 1987, o distrito foi elevado a município pela Lei Estadual nº 777/87.

3.1.2. Aspectos Físicos

- Clima

O município de Paranhos está inserido totalmente em área com clima subtropical, com temperaturas médias do mês mais frio entre 14° e 15°C, podendo haver ocorrência de geada. A precipitação varia de 1.400 a 1.700 mm anuais.

- Hidrografia

Paranhos está contido na bacia hidrográfica do Rio Paraná, que abrange 47,46% da área do Estado de Mato Grosso do Sul. O município está inserido totalmente na Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) Iguatemi.

- Vegetação

O município de Paranhos apresenta predomínio de pastagem plantada. Algumas áreas com ocorrência de lavoura, Floresta Estacional, Cerrado Arbóreo (Campo Cerrado) e Várzeas.

- Geologia e Relevô

A geologia do município de Paranhos apresenta rochas do período Cretáceo, Grupo Bauru (Formação Caiuá - representada por uma característica de uniformidade litológica, com espessura não superior a 150 m, visualizando-se arenitos bastante porosos e facilmente desagregáveis) e Período Quaternário Holoceno Aluviões Atuais.

- Solo

Verifica-se no município ampla ocorrência de Argissolos, com texturas variáveis e geralmente de elevada fertilidade natural, sendo que de forma ainda significativa ocorre, principalmente na porção norte, Neossolos, verifica-se ainda pequena ocorrência de Latossolo Vermelho Escuro.

3.1.3. Aspectos Demográficos

De acordo com dados do IBGE, a densidade demográfica atual de Paranhos é de 9,43 hab/km², enquanto no ano 2000 era de 7,85 hab/km². Considerando que não houve alteração na extensão territorial, é possível concluir que a população teve um breve aumento no período. Em 2010 a população total do município era de 12.350 habitantes, sendo 6.261 homens e 6.089 mulheres, destes 50,71% encontravam-se na área urbana e 49,29% na área rural.

No período de 2000 até 2014 estima-se que a taxa de crescimento populacional foi de 1,92% ao ano, conforme dados da SEMAC. O município possui predominantemente uma população de indígenas, brancos e pardos, seguido de um menor número de pretos e da raça amarela.

3.1.4. Infraestrutura Social

- Saúde

No município de Paranhos, segundo os dados de 2009 do IBGE, existem 10 estabelecimentos de saúde, sendo 9 estabelecimentos de caráter público e 1 privado.

Apenas um estabelecimento de saúde público conta com internação de pacientes pelo SUS. Atendimentos de emergências clínicas, pediatria, psiquiatria e atendimento odontológico se encontram em 9 estabelecimentos de saúde. Conforme as informações do IBGE, o município dispõe de 33 leitos para internações nos estabelecimentos de saúde públicas. Por meio do CNES, foram contabilizados 28 médicos, dos quais 25 atendem aos serviços do SUS.

- Educação

Há 9 escolas no município, das quais 6 são encontradas na zona urbana e 3 na zona rural. A maioria das escolas é da rede municipal de ensino, contabilizando 8 escolas, e a rede estadual conta com 1 escola.

Considerando a população de faixa etária entre 5 e 14 anos, observa-se que a maioria está matriculada no ensino fundamental, levando em conta as 3.423 matrículas para esse tipo de ensino. Na faixa etária de 15 a 19 anos o número habitantes é de aproximadamente 1.277, mas apenas 444 matrículas foram realizadas no ensino médio, indicando que menos de 35% dessa população foi matriculada.

- Segurança

A segurança pública do município de Paranhos conta com uma sede da Polícia Militar. Em relação ao Corpo de Bombeiro, o município não possui uma sede própria, o 16º SubGrupamento de Bombeiros, localizado em Amambai, atende Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Tacuru, Sete Quedas e Paranhos.

- Sistema de Comunicação Local

O município de Paranhos conta com os sistemas de comunicação por Tv, rádio, jornal, telefonia e internet. Atualmente os sistemas de comunicação por Tv, telefonia e internet são de maiores destaques, embora no município as informações de caráter regionais são bastante difundidas através do rádio e jornal.

3.1.5. Infraestrutura Urbana

- Energia Elétrica

No ano de 2013, o consumo total de energia elétrica foi de 7.036 MWH, segundo informações da SEMAC. Os setores que mais consumiram em ordem decrescente foram: residencial, rural e comercial.

- Pavimentação

A Figura 2 apresenta o mapa da pavimentação da área urbana do município de Paranhos. A pavimentação atualmente atende a 44,49% das vias públicas, uma vez que são 15,35 km de vias asfaltadas dos 34,52 km de vias existentes na área urbanizada de Paranhos, aproximadamente.



FIGURA 2: VIAS PAVIMENTADAS NO MUNICÍPIO DE PARANHOS.

- Transporte

Segundo dados do IBGE (2013), Paranhos possui 1.628 veículos, sendo 705 automóveis e 341 motocicletas.

- Habitação

Em 2010, 70,18% da sua população urbana de Paranhos tinha água encanada, 70,97% contava com energia elétrica e 96,69% contavam com atendimento de coleta de lixo. O município tem predominância de casas de alvenaria e em determinados pontos, com destaque para o Bairro Vila Nova, também existem casas de madeira. No total, há aproximadamente 2.000 residências no município.

3.1.6. Desenvolvimento Urbano e Áreas de Interesse Social

- Situação Fundiária

Segundo informações do censo demográfico realizado pelo IBGE, o município de Paranhos possuía em 2006 aproximadamente 323 estabelecimentos agropecuários,

ocupando 122 mil hectares. Deste total, aproximadamente 236 estabelecimentos pertenciam aos próprios produtores, 16 eram arrendados e 71 foram assentados sem titulação definida. Além das propriedades privadas existem em Paranhos as terras protegidas por Lei, que são de domínio indígena.

De acordo com dados do Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul (ZEE-MS), a população indígena no estado é de 32.519 índios. E em Paranhos as terras indígenas existentes são apresentadas na Tabela 3.

TABELA 3: TERRAS INDÍGENAS DE PARANHOS.

Município	Nome da Terra	Grupo Indígena	Área ocupada (ha)
Paranhos	Arroio Corá	Guarani Kaiowa	7.175,77
	Pirajuí	Guarani Nhandeva	2.118,23
	Protero Guaçu	Guarani Nhandeva	4.025,00
	Sete Cerros	Guarani Nhandeva, Guarani Kaiowa	8.584,72

FONTE: FUNAI.

3.1.7. Indicadores

3.1.7.1. Indicadores de Saúde

- Longevidade

A dimensão longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é composta pelo indicador da expectativa de vida ao nascer. Em Paranhos, essa expectativa aumentou 10,53 anos nas últimas duas décadas, passando de 63,12 anos em 1991 para 69,11 anos em 2000, e, posteriormente, para 73,65 anos em 2010.

- Natalidade

Segundo o Sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos (SINASC), em Paranhos a taxa bruta de natalidade em 2010 foi de 20,9 nascimentos por mil habitantes, valor inferior ao ano anterior. Entre os anos de 2005 e 2010 é possível observar certa oscilação no número de nascidos vivos, sendo registrados 259 nascimentos em 2005 e 241 em 2010.

- Mortalidade

De acordo com dados do SEMAC, a taxa bruta de mortalidade de Paranhos em 2010 foi de 4,9 óbitos por mil habitantes, enquanto em 2005 essa taxa era de 5,9 óbitos por mil habitantes, mostrando diminuição da taxa bruta de mortalidade. E a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) foi reduzida em 57,38% nos últimos anos, passando de 47,4 por mil nascidos vivos em 1991 para 20,2 por mil nascidos vivos em 2010.

- Fecundidade

Segundo dados do Censo de 2010 a taxa de fecundidade em Paranhos foi de 3,0 filhos, menor que nos anos 2000 quando era de 3,4. Em 2010 foram contadas 2.803 mulheres de 10 anos ou mais que tiveram filhos, sendo que a maioria das mulheres foi as sem instrução ou tinham ensino fundamental incompleto.

- Fatores causais de morbilidade de doenças relacionadas com a falta de saneamento básico

A ocorrência de doenças parasitárias e infecciosas deve-se principalmente às condições de precariedade do saneamento ou inexistência deste. Nos registros de óbitos em Paranhos do ano de 2013, constam 3 óbitos referentes a esse grupo de causas de morte por doenças infecciosas e parasitárias. A maioria dos óbitos registrados se deu por diarreias e gastroenterites.

- Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos

De acordo com dados do SISVAN, no ano de 2013 a maioria da população de 0 a 2 anos foi classificada como normal/eutrófico em relação aos índices de peso por idade e peso por altura.

3.1.7.2. Indicadores de Educação

Segundo o relatório de Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e Gastos em Educação (IDEB), em 2011 o município de Paranhos apresentou nota de 4,5 e foi classificado em 13º no ranking de Mato Grosso do Sul para as séries iniciais, e para os anos finais a nota era de 4,4 garantindo a 5º posição no ranking. Com 3.672 alunos matriculados o gasto anual por aluno foi de R\$ 3.269,02.

- Nível educacional da população por faixa etária

Em 2010 a proporção de crianças de 5 a 6 anos de idade frequentando estabelecimentos de ensino era de 82,32%, entre 11 a 13 anos era de 81,98%, entre jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 33,81%, e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 22,01%. Entre os anos de 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 60,08%, 62,56%, 26,29% e 20,09%.

- Capacidade do sistema educacional formal e informal

Segundo dados do IBGE (2010), a taxa de analfabetismo da população de Paranhos com 15 anos ou mais era de 17,9%, equivalente a 1.336 pessoas. A população total alfabetizada é correspondente a 7.585 pessoas, das quais 3.914 são homens (52,0%) e 3.671 mulheres (48,0%).

3.1.7.3. Indicadores de Renda

- Pobreza e Desigualdade

Conforme os dados divulgados pelo Mapa da Pobreza e Desigualdade, em 2003 47,23% da população de Paranhos encontrava-se na faixa da pobreza, tendo renda igual ou inferior a meio salário mínimo mensal. No que diz respeito à renda per capita média do município, esta cresceu 30,73% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 207,70, em 1991, para R\$ 271,52, em 2010, equivalente a uma taxa média anual de crescimento de 1,42%. A proporção de pessoas pobres *per capita* passou de 65,63%, em 1991, para 52,84%, em 2010.

- Porcentagem de renda por quinto da população

A análise desse indicador sugere que em Paranhos a participação do 1º Quinto da população na renda é relativamente baixa, correspondendo a 2,2% em 1991, 4,2% em 2000 e 1,0% em 2010. Por outro lado em 2000, a participação do 5º Quinto era de 57,6, e caiu para 65,6% em 2010.

3.1.7.4. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Paranhos era de 0,588, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Baixo (IDHM entre 0,5 e 0,599). A dimensão que mais contribui para elevação do índice foi a Longevidade, com valor igual a 0,811, seguida de Renda, com índice de 0,566, e de Educação, com índice de 0,444. Paranhos ocupava, em 2010, a 4.444ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros em relação ao IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço).

3.1.8. Carências Identificadas

As principais vulnerabilidades sociais em Paranhos são apresentadas na Tabela 4.

TABELA 4: VULNERABILIDADE SOCIAL – PARANHOS.

Crianças e Jovens	1991	2000	2010
Mortalidade infantil	32,89	22,77	19
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	-	68,09	46,78
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	32,97	11,36	5
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam e nem trabalham e são vulneráveis à pobreza	-	20,23	15,71
% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	3,64	0	0,99
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	-	12,81	19,94
Taxa de atividade - 10 a 14 anos	17,92	11,88	8,84
Família			
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	3,24	13,59	27,57
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idoso	20,99	5,32	2,76
% de crianças extremamente pobres	65,99	19,96	17,32
Trabalho e Renda			

% de vulneráveis à pobreza	-	62,95	38,64
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	63,84	43,74
Condição de Moradia			
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	61,11	18,36	11,09

FONTE: PNUD, IPEA E FJP.

- Carências de planejamento físico-territorial

Em destaque pode-se citar a ausência de pavimentação asfáltica em regiões do município, além da falta de manutenção em alguns trechos asfaltados, com buracos que dificultam a circulação de veículos.

Além disso, não há transporte urbano coletivo disponível para a população, fato que poderia melhorar as condições de tráfego do município e garantir maiores condições de locomoção.

- Localidades Rurais

Os distritos, assentamentos rurais e aldeias indígenas são as áreas que mais apresentam carências de infraestrutura. Em geral os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais carecem de investimentos em manutenção e ampliação.

3.2. Política do Setor do Saneamento

Para a fundamentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paranhos, foram utilizados princípios e diretrizes da Legislação existente, no âmbito Federal, Estadual e Municipal, reguladoras das questões do saneamento básico. O PMSB será formalizado em forma de lei e, após aprovado constituirá uma Política Pública de Saneamento que deve seguir alguns princípios e diretrizes básicas para sua consolidação.

A Lei Federal 11.445 de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dentre os seus princípios fundamentais podemos destacar:

- Universalização do acesso: todos têm direito ao acesso em prol da equidade social e territorial. O acesso aos serviços de saneamento ambiental deve ser garantido a todos os cidadãos mediante tecnologias apropriadas à realidade socioeconômica, cultural e ambiental.

Com relação a estrutura tarifária do município, esta é fixada pela Portaria da Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN) nº 118, de 26 de maio de 2015.

3.3. Infraestrutura de Abastecimento de Água

A captação de água pode ser feita de mananciais superficiais ou subterrâneos. No caso de Paranhos segundo dados fornecidos pela Empresa de Saneamento do Estado de

Mato Grosso do Sul (SANESUL), concessionária responsável pelo abastecimento de água na cidade, a captação é integralmente subterrânea, por poços tubulares profundos.

O município de Paranhos possui cobertura por redes de distribuição em 99,50% da área urbana, de acordo com dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Na Tabela 5 são apresentadas as principais características do Sistema de Distribuição de Água no município no ano de 2013. A população total em 2013, segundo estimativa do IBGE, era de 13.123 habitantes, dos quais 50,46% eram atendidos com abastecimento de água.

TABELA 5: CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE PARANHOS.

Características	Valores	Unidades
População Atendida ⁽¹⁾	6.622	Habitantes
Micromedição ⁽¹⁾	1.751	Ligações
Nº de economias ⁽¹⁾	1.784	Economias
Volume de água produzido ⁽¹⁾	295,50	1.000m³/ano
Volume de água micromedido ⁽¹⁾	233,89	1.000m³/ano
Volume de água faturado ⁽¹⁾	291,67	1.000m³/ano
Extensão de Rede de Água ⁽¹⁾	32,82	Km
Porcentagem de Atendimento total ⁽²⁾	50,46	%
Consumo de energia elétrica no sistema de água ⁽¹⁾	122,13	1.000 kWh/ano

FONTE: SNIS, 2013.

Sendo o manancial de captação, em sua totalidade, subterrâneo, a água bruta é bombeada dos poços, e recebe tratamento por simples desinfecção, com adição de hipoclorito de cálcio, e então é armazenada em reservatórios para posterior distribuição aos consumidores. Por este motivo, o sistema de abastecimento de água de Paranhos não conta com estação de tratamento de água (ETA).

A Figura 3 apresenta o mapa de cobertura da rede de abastecimento de água da área urbana de Paranhos, conforme plantas do traçado, fornecidas pela SANESUL. Foi identificado que as tubulações têm diâmetro entre 50 e 150 mm.



FIGURA 3: REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANHOS.

3.3.1. Estruturas integrantes

- Rede de distribuição de água

Em dezembro de 2014 o município de Paranhos possuía 32,56 km de rede de abastecimento de água, segundo os dados fornecidos pela SANESUL. Por outro lado, de acordo com o Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (SNIS), em 2001 a extensão da rede era de 29,69 km, portanto o aumento de 2001 a 2014 foi de 9,67%.

- Ligações e economias do sistema de abastecimento de água

O número de ligações totais em Paranhos era de 1.576 em 2001, aumento para 2.131 em 2013, conforme dados do SNIS, apresentando crescimento de 35,22%. Considerando que nesse mesmo período o crescimento populacional foi de 27,57% pode-se observar que houve uma melhoria na cobertura do serviço. Em janeiro de 2014 o número de ligações reais era de 2.134, das quais 1.864 (81,87%) eram micromedidas e 1.747 (87,35%) eram faturadas. Ao longo de 2014 o aumento das ligações reais foi de 2,16%, com 2.180 ligações reais em dezembro.

Com relação às economias, de 2001 a 2013 houve um aumento de 45,40% no número de economias ativas totais e de 46,00% nas economias ativas micromedidas.

3.3.2. Eficiência energética

O consumo de energia com o sistema de abastecimento de água, entre janeiro e setembro de 2014 foi de 3.642,03 Watts/m³, sendo a média mensal igual a 404,67 Watt/m³. As etapas de captação e produção registraram os maiores consumos, com 2.906,31 Watt/m³, o equivalente a 79,80 % do consumo total de energia no período.

- Sistema de Tratamento

Como o tratamento mínimo realizado na água captada é a simples desinfecção, não há ETA no município. A desinfecção é realizada com aplicação de hipoclorito de cálcio. Esse tratamento é feito diretamente nos reservatórios. De acordo com dados fornecidos pela SANESUL, o índice de tratamento de água de captação subterrânea foi de 100% em todos os meses de 2014.

3.3.3. Perdas no sistema de abastecimento de água

As perdas no sistema são causadas por diversos motivos, como vazamentos, fraudes ou erros de medição. Na Tabela 6 são apresentados alguns índices de perdas do sistema de Paranhos, conforme dados do SNIS.

TABELA 6: ÍNDICES DE PERDAS.

Ano de Referência	Índice de perdas no faturamento (%)	Índice de perdas na distribuição (%)	Índice bruto de perdas lineares (m ³ /dia/km)	Índice de perdas por ligação (L/dia/lig.)
2001	23,74	32,38	-	-
2002	16,85	31,96	6,92	171,20
2003	12,39	29,05	5,47	143,8
2004	4,23	24,02	4,26	108,98
2005	5,23	24,3	4,93	112,49
2006	4,14	23,06	4,72	105,38
2007	9,34	17,47	3,43	82,58
2008	4,38	23,10	4,63	106,46
2009	8,95	27,61	6,41	129,38
2010	8,57	25,71	6,20	123,21
2011	5,66	23,29	5,73	110,75
2012	1,80	19,67	4,80	91,67
2013	1,16	20,73	5,11	96,58

FONTE: SNIS.

A Tabela 7 apresenta os índices de perdas por ligação fornecidos pela SANESUL, para o período de junho a novembro de 2014.

TABELA 7: ÍNDICES DE PERDA POR LIGAÇÃO.

Mês de Referência	Índice de Perda por Ligação - Ano - (m³/lig/ano)	Índice de Perda por Ligação - mensal (m³/Lig./mês)	Índice de Perda por Ligação - Diária (L/Lig./dia)	Índice de Perda por Ligação-Realizado (Agrupado) - m³/Lig./ano
Julho	36,69	3,55	100,51	36,63
Agosto	39,65	4,21	108,64	39,65
Setembro	39,13	2,02	107,21	39,13
Outubro	40,06	4,71	109,76	40,06
Novembro	39,10	1,93	107,13	39,10
Dezembro	38,59	4,23	105,73	38,59

FONTE: SANESUL.

3.3.4. Qualidade do produto final do sistema de abastecimento

A Tabela 8 apresenta o volume de água tratada no período de 2001 a 2013. Nota-se que houve um aumento de 27,91% no período, consequência do aumento da demanda e ampliação da rede de distribuição de água.

TABELA 8: VOLUMES DE ÁGUA TRATADA POR SIMPLES DESINFECÇÃO.

Ano	Volume de água tratada por simples desinfecção (1000 m³/ano)
2001	231,02
2002	240,30
2003	234,00
2004	221,00
2005	230,50
2006	232,82
2007	246,00
2008	251,00
2009	268,00
2010	280,00
2011	287,41
2012	288,81
2013	295,50

FONTES: SNIS.

Na Tabela 9 são apresentados os índices de conformidade para análise dos parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais entre 2008 e 2013, os quais são monitorados sistematicamente pela concessionária de abastecimento.

TABELA 9: ÍNDICES DE CONFORMIDADE DAS AMOSTRAS DE ÁGUA.

Ano	Índice de conformidade na quantidade de amostras – cloro residual (%)	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (%)	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (%)	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)
2008	96,42	96,66	96,42	0,61
2009	100,00	101,66	100,00	0

Ano	Índice de conformidade na quantidade de amostras – cloro residual (%)	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (%)	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (%)	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)
2010	96,42	100,00	96,42	0
2011	100,00	100,00	100,00	0,56
2012	97,92	97,92	97,92	0
2013	97,92	97,92	97,92	0

FONTE: SNIS.

3.3.5. Infraestrutura das instalações existentes

Segundo dados da SANESUL, até o mês de agosto de 2014 havia 3 captações subterrâneas, 2 reservatórios apoiados com capacidade total de 450 m³ e um reservatório elevado com capacidade de 150 m³.

A média da vazão explorada foi de 81,78 m³/h, e a maior vazão, 82,58 m³/h, ocorreu em maio de 2014, já a menor vazão, de 80,32 m³/h, ocorreu em fevereiro do mesmo ano. O desenho esquemático da tipologia do sistema de abastecimento de água de Paranhos está ilustrado na Figura 4.

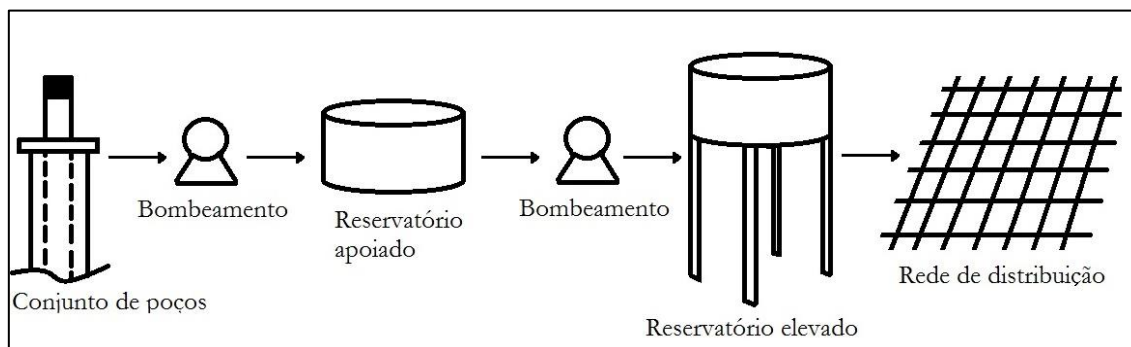


FIGURA 4: TIPOLOGIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANHOS, MS.

A visita técnica para coleta de informações de campo ocorreu no dia 07 de abril de 2015, contando com a colaboração de pessoal capacitado da Prefeitura Municipal e da SANESUL local. Foram visitados pontos de captação, reservatórios, instalações administrativas, entre outros. A partir dos dados coletados não foram identificados qualquer problema em relação ao sistema de abastecimento de água.

A distribuição espacial dos pontos visitados é apresentada na Figura 5.



FIGURA 5: LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS VISITADOS NO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANHOS.

3.3.6. Caracterização do Consumo Local

- Consumo *per capita*

Entre julho e dezembro de 2014 o consumo *per capita* variou de 86,04 a 93,89 L/hab/dia, com média de 99,76 L/hab/dia no período.

- Consumidores especiais

Consumidores especiais de água são aqueles que consomem grandes volumes de água no município, acima do limite de 100 m³/mês.

Em alguns locais os grandes consumidores tem cadastro diferenciado no sistema de abastecimento de água, pagando tarifas diferenciadas, com valor mais baixo que o metro cúbico convencional, por exemplo. A prestadora de serviços informou que os maiores consumidores locais são as escolas, creches, hospitais, órgãos públicos em geral e as

indústrias, porém optou por não fornecer o cadastro dos grandes consumidores do município.

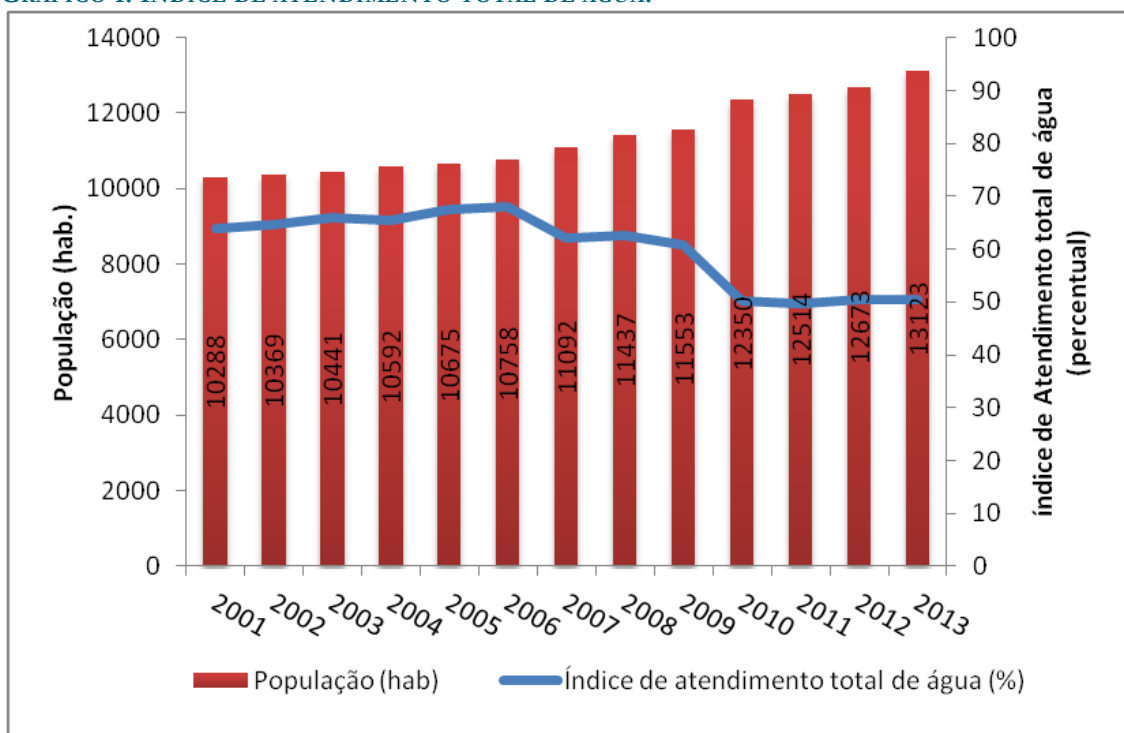
- Consumo por setores

Os consumidores de água em Paranhos podem ser classificados em residenciais, comerciais, industriais e repartições públicas, porém, da mesma forma que ocorre com os grandes consumidores, os dados não foram fornecidos pela SANESUL.

- Balanço entre consumo e demanda de água

Como pode ser visualizado no Gráfico 1, elaborado com dados do SNIS, nos anos de 2001 a 2013 o sistema de abastecimento atendeu entre 50 e 70% da população, com as menores taxas nos últimos anos.

GRÁFICO 1: ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ÁGUA.

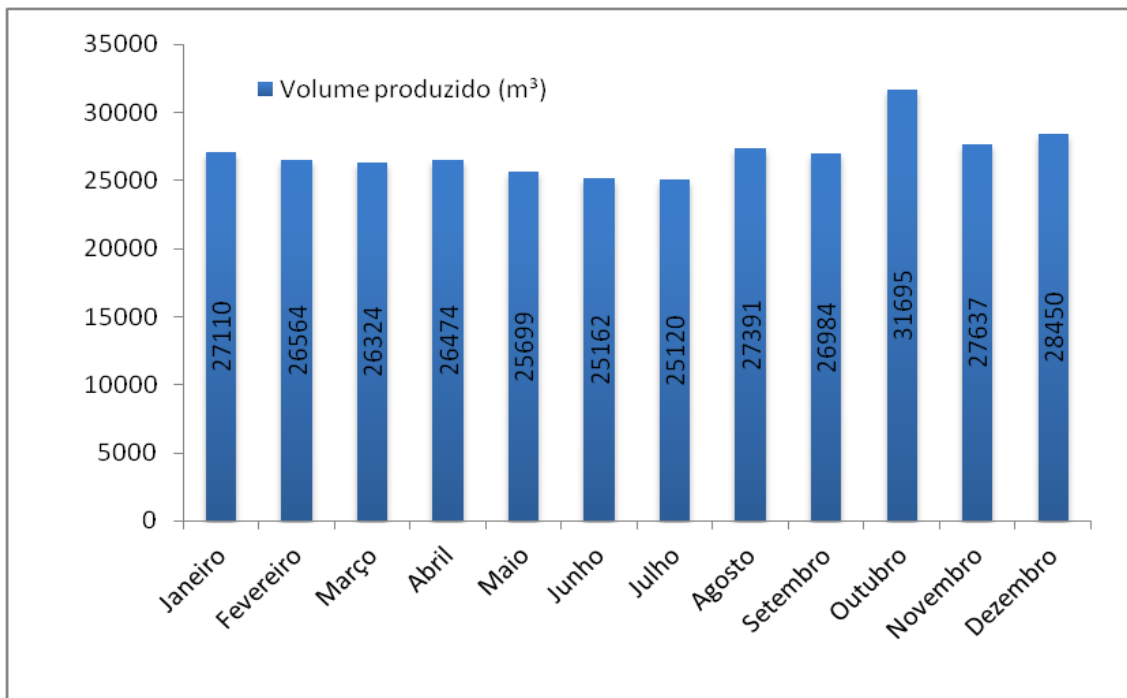


FONTE: SNIS.

- Estrutura de consumo

De acordo com dados da SANESUL o volume médio produzido anual foi de 27.050,83 m³ de água. O Gráfico 2 apresenta o volume mensal produzido no período.

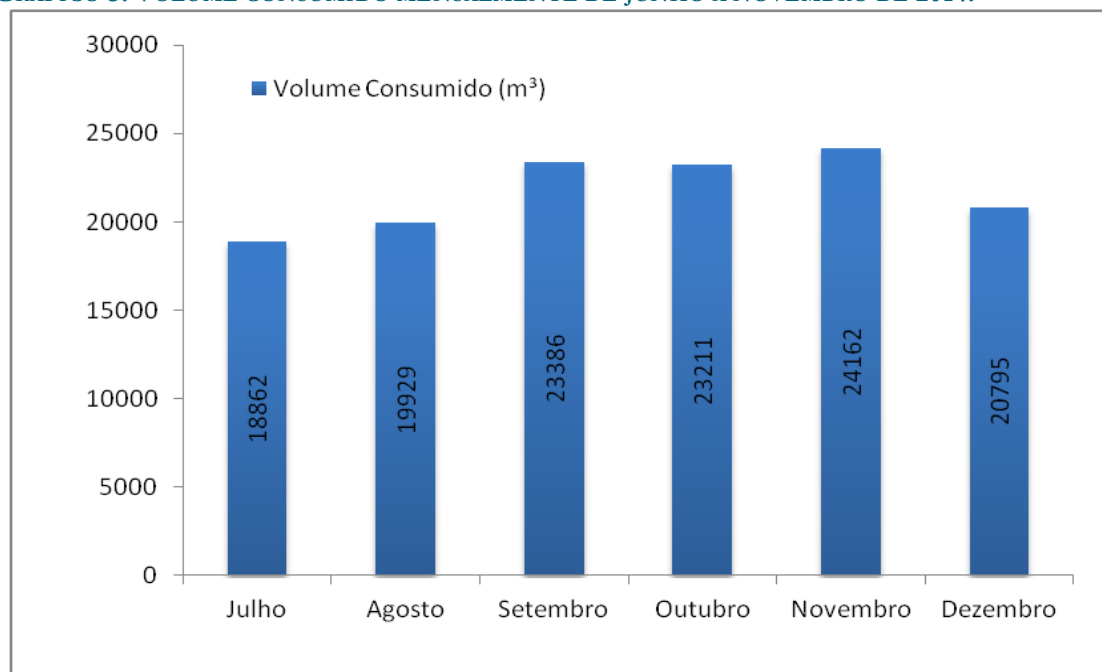
GRÁFICO 2: VOLUME PRODUZIDO MENSALMENTE DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2014.



FONTE: SANESUL.

Os volumes consumidos entre julho e dezembro de 2014 são apresentados no Gráfico 3.

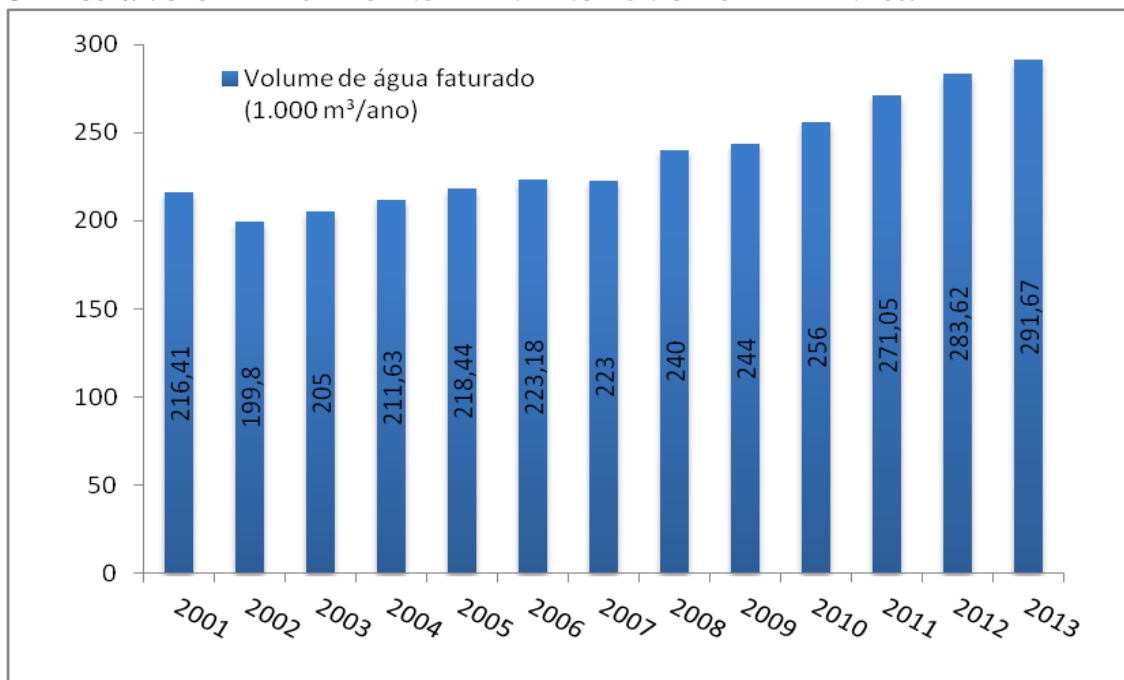
GRÁFICO 3: VOLUME CONSUMIDO MENSALMENTE DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2014.



FONTE: SANESUL.

O histórico do volume faturado é apresentado no Gráfico 4. O crescimento do volume faturado de 2001 a 2013 foi de 13,50%.

GRÁFICO 4: VOLUME FATURADO ANUALMENTE NO MUNICÍPIO DE PARANHOS.



FONTE: SEMAC.

3.3.7. Caracterização da prestadora de serviços

No município de Paranhos o serviço de abastecimento de água é prestado indiretamente pelo titular, mediante concessão à Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), uma sociedade de economia mista com administração pública. O escritório de atendimento da SANESUL em Paranhos fica localizado na Rua Airton Senna da Silva, nº 2.064, no Centro da cidade, e a sede da empresa fica na Rua Doutor Zerbini, nº 421, no bairro Chácara Cachoeira, Campo Grande/MS.

A SANESUL atua hoje em 68 dos 79 municípios, além de atender 55 distritos. É a 3ª maior empresa do Mato Grosso do Sul, segundo ranking publicado pela Revista Exame em julho de 2011.

3.3.8. Aspectos econômicos

- Estrutura de tarifação e índice de inadimplência

A estrutura de tarifação de água é apresentada na Tabela 10, sendo fixadas pela Portaria Agepan nº 118/2015, publicada no DO nº 8.928, de 27 de maio de 2015.

TABELA 10: ESTRUTURA TARIFÁRIA DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PARANHOS.

Faixa de consumo (m³)	Tarifa de água			
	Residencial/Municipal	Comercial	Industrial	Poder Público
0 a 10	R\$ 3,09	R\$ 4,20	R\$ 6,59	R\$ 4,27
11 a 15	R\$ 3,95	R\$ 8,69	R\$ 12,70	
16 a 20	R\$ 4,09			
21 a 25	R\$ 4,38			
26 a 30	R\$ 5,51			
31 a 50	R\$ 6,54			R\$ 17,75
Acima de 50	R\$ 7,21			

FONTE: AGEPAN.

A Tabela 11 apresenta dados de arrecadação e inadimplência entre 2007 e 2013.

TABELA 11: ARRECADAÇÃO E CRÉDITO A RECEBER (INADIMPLÊNCIA).

Ano	(1) Faturado (R\$)	(2) Arrecadação Total (R\$)	(3) Crédito de contas a receber (R\$)	(4) Inadimplência (%)
	(2) + (3)			
2007	514.814,00	494.363,00	20.451,00	3,97%
2008	608.605,11	579.403,25	29.201,86	4,80%
2009	602.348,65	590.136,61	12.212,04	2,03%
2010	687.591,85	673.849,93	13.741,92	2,00%
2011	779.702,89	747.971,14	31.731,75	4,07%
2012	1.097.045,27	859.789,10	237.256,17	21,63%
2013	1.161.625,15	909.991,50	251.633,65	21,66%

FONTE: SNIS

- Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

Verificou-se o saldo total registrado no ano de 2013, subtraindo-se as despesas da receita total, é de R\$ 116.613,04. Salienta-se, contudo, que o valor total investido foi de R\$ 223.672,02, resultando em um déficit de R\$ 107.058,98.

3.3.9. Indicadores

- Indicadores operacionais

De acordo com dados fornecidos pela SANESUL, os indicadores operacionais referentes à captação de janeiro a setembro tiveram média de exploração do manancial subterrâneo de 72,39 %, e a média de funcionamento diário da captação superficial foi 12,71 h e a média mensal de 384,67 h. A vazão explorada de captação subterrânea variou de 57,30 m³/h a 81,42 m³/h, e sua média mensal foi de 69,92 m³/h.

- Indicadores econômico-financeiros

Verificou-se que o Índice de faturamento registrado em 2013 foi de 98,84 %, valor 3,23 % superior que o de 2008, conforme os dados disponíveis no SNIS

- Indicadores administrativos

Segundo dados fornecidos pela SANESUL, no período de julho a dezembro de 2014 a continuidade do abastecimento de água foi de 100% em todos os meses, ou seja, não houve interrupções no abastecimento.

3.3.10. Rede hidrográfica do município

O território do município de Paranhos está contido em uma Unidade de Planejamento e Gerenciamento Iguatemi. Os principais corpos hídricos próximos à área urbana são os Córregos Destino-Cuê e Ipejhu. O perímetro urbano está situado dentro da sub-bacia do Rio Iguatemi.

3.4. Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

3.4.1. Caracterização do sistema de coleta e tratamento de esgoto

O município possui estação de tratamento de esgoto (ETE), que está em funcionamento desde agosto de 2014 e opera com um sistema composto por tratamento primário e tratamento por sistema de lagoas de estabilização. A população também faz uso de tratamentos individuais de esgoto, utilizando fossas absorventes ou fossas negras, e ainda pode existir esgoto lançado a céu aberto.

O sistema de tratamento de esgoto do município foi projetado para atender toda a área urbana. Porém atualmente a rede coleta de esgoto atende somente uma parcela desta área. Portanto, há um projeto de expansão da rede coletora. Seu material é todo em PVC, de acordo com dados fornecidos pela SANESUL.

- Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais

Em 2014 a extensão da rede de esgoto implantada no município era de 2.760 m. A Figura 6 representa o traçado da rede existente, conforme dados fornecidos pela SANESUL.



FIGURA 6: COBERTURA DA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PARANHOS.

Em dezembro de 2014 foram coletados e tratados 12.061,78 m³ de esgoto, e o volume faturado no mesmo mês foi de 17.245,00 m³, conforme apresentado na Tabela 12, juntamente com outros dados do sistema.

TABELA 12: CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAIS.

Características	Valores	Unidades
População Atendida	4.309	Habitantes
Economias factíveis residenciais	409	Economias
Economias reais residenciais (faturamento)	1.242	Economias
Volume de esgoto coletado e tratado	12.061,78	m ³
Volume de esgoto faturado	17.245,00	m ³
Extensão da rede	2.760,00	m
Percentual de atendimento da população urbana	68,22	%

FONTE: SANESUL, 11/2014.

- Estruturas integrantes

No dia 07 de abril de 2015 foram visitados alguns pontos específicos do sistema de esgotamento sanitário. A distribuição espacial dos pontos visitados é mostrada na Figura 7.



FIGURA 7: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS VISITADOS NO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANHOS.

Foram visitadas as Estações de Tratamento de Esgoto de Paranhos e as Estações Elevatórias de Esgoto. No tratamento a primeira etapa é a remoção de sólidos grosseiros por processos físicos como gradeamento, caixa de areia e medição de vazão com calha Parshall. Na etapa seguinte há a remoção de matéria orgânica por processo biológico que ocorre no Sistema de Lagoas Anaeróbias. Além dos sistemas de tratamento a ETE possui tanques de recepção de esgoto do caminhão “limpa fossa”.

3.4.2. Geração de Esgoto

A média da geração per capita de esgoto no município, de 2001 a 2013, foi de 63,27 L/hab/dia, calculado a partir de dados disponíveis no SNIS. Com os dados da SANESUL, referentes ao consumo per capita de água foi possível calcular a geração per capita de esgoto para os meses de julho a dezembro de 2014, utilizando o coeficiente de retorno de 0,8 (NBR 9496/86). Com isso, a média da geração per capita foi de 79,81 L/hab/dia.

Considerando a estreita relação entre o consumo de água da população e a geração de esgotos, bem como os coeficientes estabelecidos na NBR 9649/86 é possível estimar as vazões horárias máxima e mínima de esgoto que são apresentadas abaixo.

TABELA 13: VAZÕES DE GERAÇÃO DE ESGOTO.

Ano	Vazão média (L/s)	Vazão mínima (L/s)	Vazão máxima (L/s)
2001	4,87	1,95	7,01
2002	4,18	1,67	6,02
2003	4,27	1,71	6,15
2004	4,28	1,71	6,16
2005	4,50	1,80	6,48
2006	4,58	1,83	6,60
2007	4,98	1,99	7,18
2008	4,99	2,00	7,19
2010	4,92	1,97	7,08
2011	4,95	1,98	7,13
2012	5,60	2,24	8,06
2013	5,97	2,39	8,60

3.4.3. Aspectos econômicos

- Estrutura de tarifação

A estrutura de tarifação do sistema de esgoto é apresentada na Tabela 14, sendo fixadas pela Portaria Agepan nº 118, de 26 de maio de 2015.

TABELA 14: ESTRUTURA TARIFÁRIA DE ESGOTO DE PARANHOS.

Faixa de consumo (m³)	Tarifa de esgotamento sanitário			
	Residencial/ Municipal	Comercial	Industrial	Poder Público
0 a 10	R\$ 1,54	R\$ 2,11	R\$ 3,30	R\$ 2,13
11 a 15	R\$ 1,96	R\$ 4,35	R\$ 6,34	
16 a 20	R\$ 2,06			
21 a 25	R\$ 2,19			
26 a 30	R\$ 2,75			
31 a 50	R\$ 3,28			
Acima de 50	R\$ 3,61			R\$ 8,88

FONTE: AGEPAN.

- Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

De acordo com informações fornecidas pela SANESUL, no ano de 2013 foram investidos R\$ 159.790,74 no sistema de esgoto de Paranhos. Já no ano de 2012 o investimento em esgotamento sanitário foi de R\$ 162.206,12.

3.4.4. Áreas de risco de contaminação por esgotos do município

A principal área de risco de contaminação por esgoto no município é a área de instalação da ETE, pois há reunião de um grande volume de esgoto sanitário e em caso de falhas estruturais pode haver contaminação do solo e das águas superficiais (corpo receptor).

Outro risco de contaminação está associado à parcela da população que adota sistemas individuais de tratamento e destinação final do esgoto sanitário, pois geralmente

esses sistemas não são dimensionados e executados conforme recomendações técnicas, constituindo tipicamente fossas negras ou sumidouros, que não fazem a remoção efetiva da carga orgânica associada ao esgoto, podendo resultar em contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Esses sistemas atingem sua capacidade de infiltração ao longo do tempo e, com isto, há necessidade de esgotamento frequente da fossa. Não foram observadas fontes de poluição pontual de esgotamento sanitário /ou industrial no município.

3.4.5. Hidrografia e drenagem

- Dados dos corpos receptores existentes

O corpo receptor do esgoto tratado é o Córrego Destino, corpo hídrico de Classe 2, de acordo com a Resolução CECA nº 36/2012.

- Principais fundos de vale

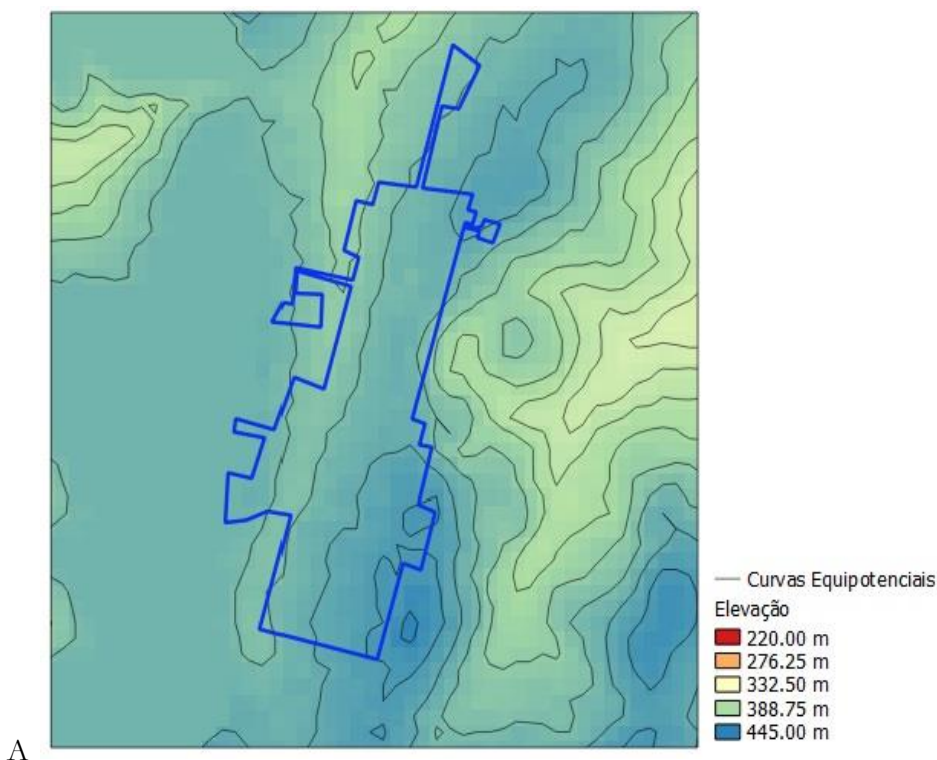


Figura 8 apresenta um modelo digital de elevação da área urbana de Paranhos. É possível notar que há córregos no perímetro urbano do município, bem como fundos de vale representativos.

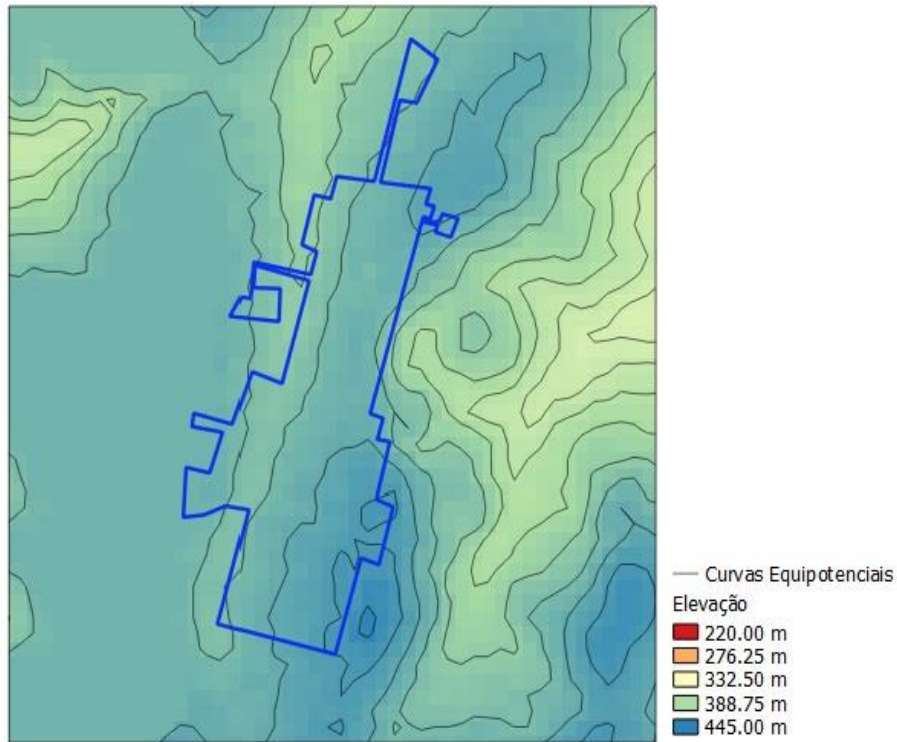


FIGURA 8: MODELO DIGITAL DE ELEVÇÃO DA ÁREA URBANA DE PARANHOS.

3.5. Infraestrutura de manejo de águas pluviais

3.5.1. Caracterização do sistema de drenagem urbana

O sistema de drenagem da sede urbana do município de Paranhos é operado pela própria Prefeitura, incluindo os serviços de limpeza dos canais e bocas de lobo. Durante os levantamentos de campo realizados não foram identificadas ligações clandestinas de esgoto sanitário ao sistema de drenagem pluvial.

A distribuição espacial dos pontos visitados é apresentada no mapa da Figura 9.

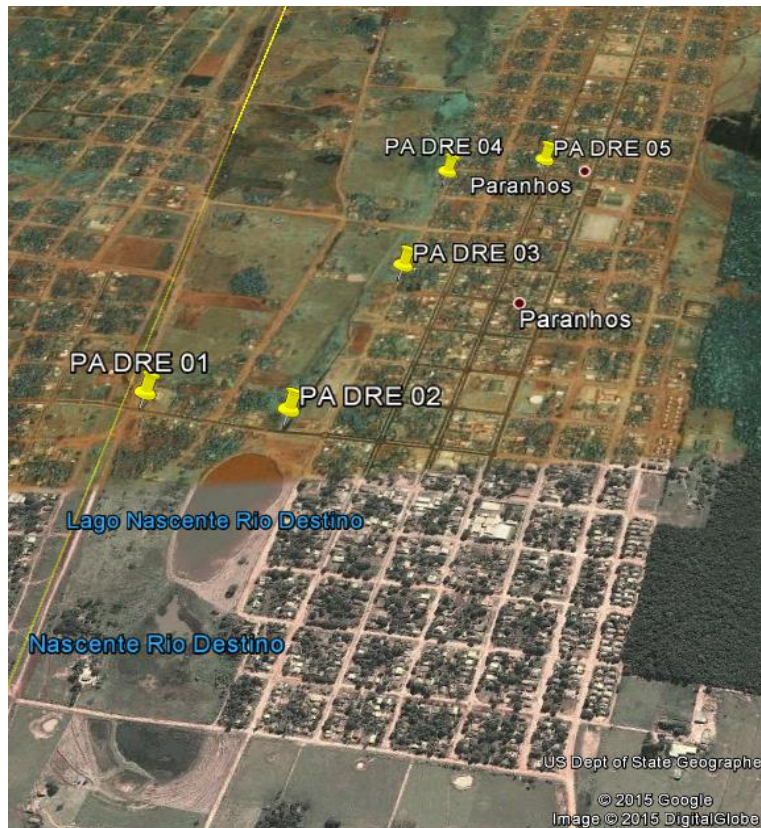


FIGURA 9: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS VISITADOS NO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE PARANHOS.

Foram identificados diversos pontos que carecem de intervenção imediata para solucionar ou mitigar problemas existentes. A simples aplicação de manutenções periódicas e preventivas é uma alternativa para solução dos problemas mais frequentes no sistema de drenagem. Alguns pontos são apresentados na Figura 10 e Figura 11.



FIGURA 10: SOLO EXPOSTO COM INÍCIO DE EROSÃO.



FIGURA 11: BOCA DE DRAGÃO ASSOREADA.



FIGURA 12: SOLO EXPOSTO COM INÍCIO DE EROSÃO.



FIGURA 13: CANAL DE DRENAGEM COM PROCESSO DE ASSOREAMENTO.

3.5.2. Gestão e manutenção do sistema de drenagem urbana

De acordo com a prefeitura de Paranhos, a manutenção do sistema de drenagem é feita de forma esporádica, quando é detectada a necessidade de intervenção.

Não foram identificadas ações de órgãos municipais para controles de enchentes, sendo que os mesmos atuam de forma corretiva quando há ocorrência de um evento de precipitação extremo. Além disso, não foi identificada legislação a respeito da obrigatoriedade da microdrenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas.

3.5.3. Capacidade limite e drenagem natural

Como mencionado anteriormente próximo ao perímetro urbano de Paranhos existem os córregos Destino Cuê e Ipejhu, os quais recebem parte do escoamento superficial proveniente da região urbana.

Uma simulação elaborada em Sistema de Informações Geográficas (SIG) mostra que as áreas mais afetadas por um evento dessa natureza seriam a região noroeste e nordeste da área urbana. A Figura 14 apresenta essa simulação, onde as áreas inundáveis estão apresentadas pela cor azul claro.



FIGURA 14: SIMULAÇÃO DE INUNDAÇÃO NA ÁREA URBANA DE PARANHOS.

A Figura 15 apresenta as áreas suscetíveis a alagamentos no perímetro urbano.



FIGURA 15: ÁREAS SUJEITAS A ALAGAMENTO NA REGIÃO URBANA (EXAGERO VERTICAL DE 10M).

A capacidade limite das bacias urbanas contendo as bacias de drenagem pluvial da área urbana de Paranhos é apresentada na Figura 16. O perímetro urbano do município está contido em cinco bacias, que no mapa foram denominadas de Bacia 01 e 02.

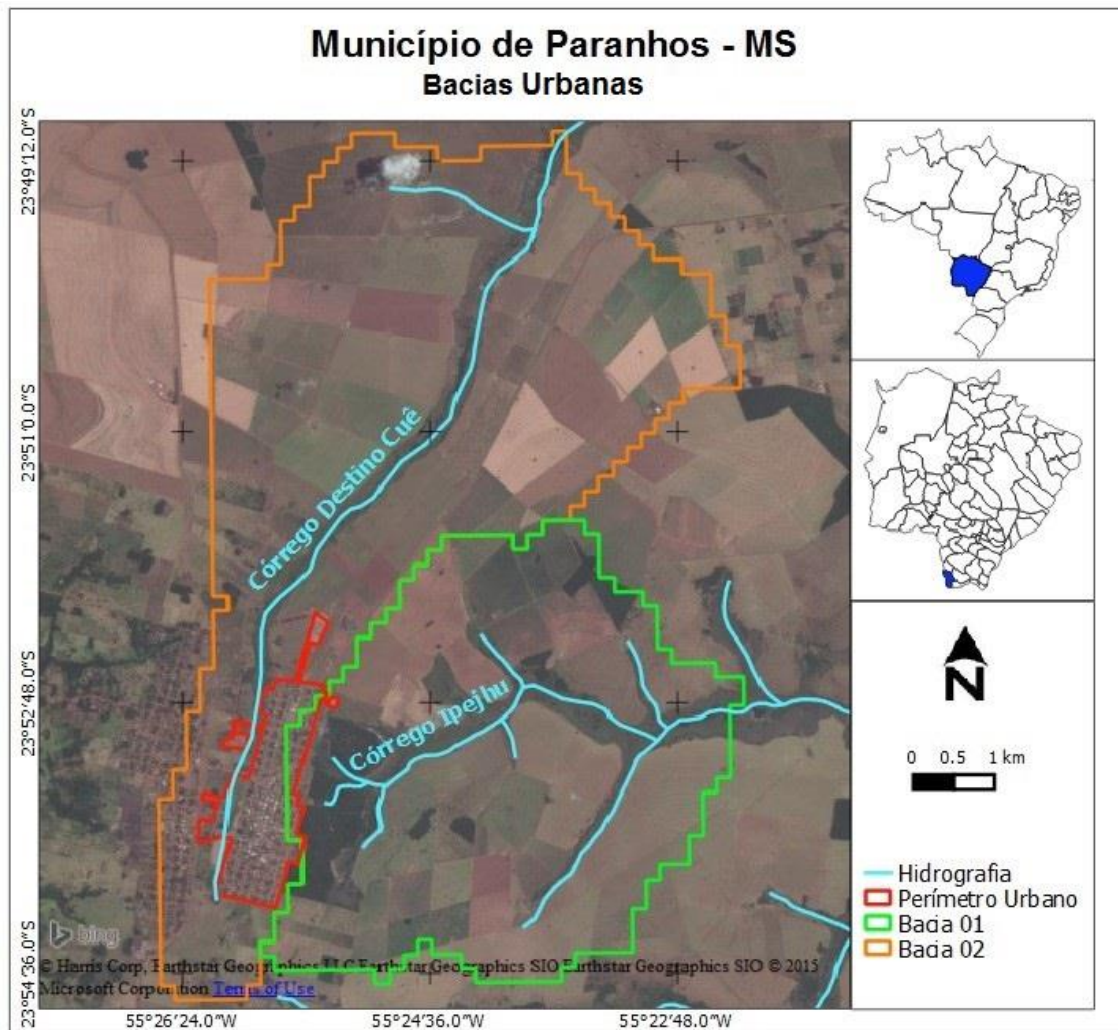


FIGURA 16: BACIAS URBANAS DE DRENAGEM DA ÁREA URBANA DE PARANHOS.

A chuva de projeto foi obtida a partir da equação de Intensidade-Duração-Frequência com base nos parâmetros propostos por SANTOS *et al* (2009), no artigo “Intensidade e-Duração-Frequência de chuvas para o Estado de Mato Grosso do Sul”, publicado na Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, volume 13.

O resultado da aplicação da equação de intensidade-duração-frequência é apresentado na Tabela 15, foi considerada uma chuva de projeto com período de retorno de 20 anos e tempo de duração de 10 minutos.

TABELA 15: DADOS HIDROLÓGICOS DAS BACIAS CONTRIBUINTES.

Bacias - Drenagem	Área (km ²)	Declividade do talvegue principal (m/m)	Comprimento do talvegue principal (km)	Tempo de concentração (min)	Intensidade da chuva (mm/h)	Tempo de recorrência TR (anos)	Vazão Máxima (m ³ /s)
Bacia 01	23,024	0,0125	5,931	74,87	193,77	20	371,39
Bacia 02	33,598	0,0053	11,036	151,10	193,77	20	542,55

A vazão máxima de escoamento também foi determinada para as áreas urbanas inseridas nas bacias que são apresentadas na Figura 17. E as estimativas hidrológicas da área urbana são apresentadas na Tabela 16.

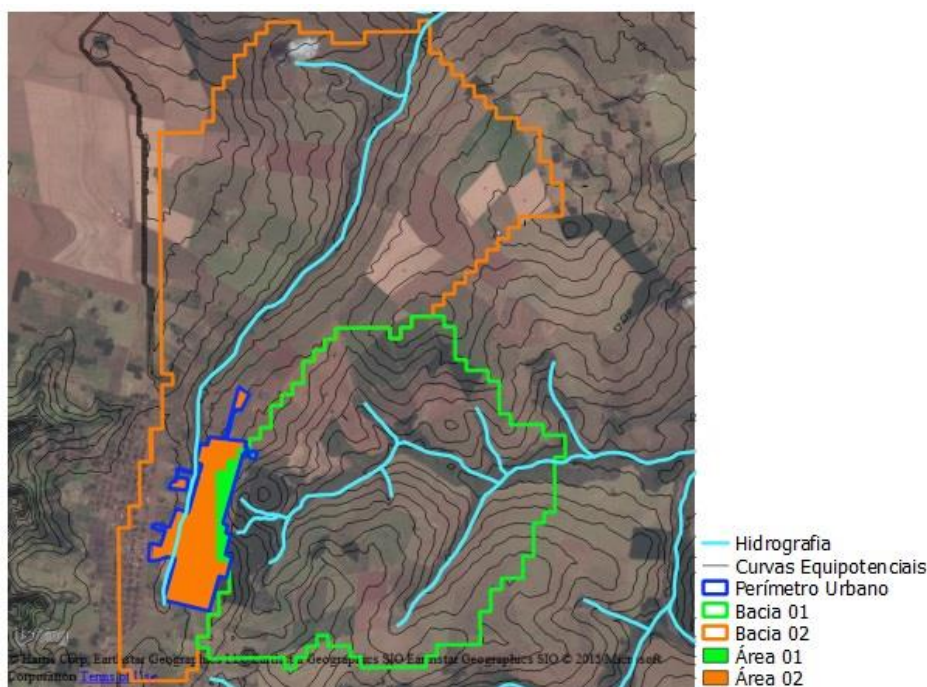


FIGURA 17: ÁREAS URBANAS INSERIDAS NAS BACIAS CONTRIBUINTES.

TABELA 16: CÁLCULO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL MÁXIMO NA ÁREA URBANA.

Área de Contribuição	Área (km ²)	Área (ha)	Intensidade da chuva (mm/h)	Tempo de recorrência TR (anos)	Vazão Máxima (m ³ /s)
Área 01	0,359	35,901	193,77	20	11,59
Área 02	2,216	221,600	193,77	20	71,57

3.1. Localidades rurais

Na ocasião da visita técnica ao município, em 07 de abril de 2015, também foram visitadas as localidades rurais, para identificação dos sistemas de saneamento locais.

- Aldeia Indígena Arroio Corá

A aldeia tem poço artesiano e aproximadamente 10.000 m de rede de distribuição de água, com diâmetro de tubulação de 65 mm e 60 mm, ambos os sistemas fornecidos pela FUNASA. A água fornecida não é clorada. E possui reservatório com capacidade de 30.000 litros.

O poço do local desbarrancou há mais de um ano, conforme relatos, e por isso não está atendendo a população. Desta maneira, ainda foram identificadas duas cisternas isoladas, cada uma com capacidade de 5.000 litros. Estas são abastecidas por caminhão pipa duas vezes na semana, porém não é suficiente para atender a toda a população local, principalmente nos pontos mais distantes da rede.

Com isso, a população que não está sendo atendida é obrigada a buscar água nos locais mais próximos de suas residências, incluindo o poço da escola e o próprio rio.

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário, quase que a totalidade das residências indígenas não é suprida por aparelhos hidro sanitários, ou seja, é pequena a taxa de utilização de fossas sépticas. Sendo assim, existem casos em que a população excreta seus dejetos em buracos na terra.

A aldeia não conta com sistema de drenagem específico, porém foram identificados alguns pontos críticos de solo descoberto em que ocorre o transporte de sedimento durante chuvas intensas provocando erosões e voçorocas.

- Aldeia Indígena Paraguassú

A aldeia conta com o suprimento de água proveniente de 2 poços artesianos e 2 reservatórios. Existe aproximadamente 7.000 m de rede de distribuição de água, com diâmetro de tubulação de 60 mm, porém foi informado que aproximadamente 3.000 m da rede não está em funcionamento.

Quase que a totalidade das residências indígenas não é suprida por aparelhos hidros sanitários. Em muitos casos a população excreta seus dejetos em buracos na terra. A FUNASA tem um esforço para providenciar o “kit sanitário” para as residências.

A situação da drenagem também é bem similar à encontrada nas outras aldeias, a aldeia não possui sistema de drenagem, porém na visita não foram identificados problemas relacionados, como erosões.

- Aldeia Indígena Sete Cerros

A aldeia tem poço artesiano, reservatório de água e aproximadamente 10.000 m de rede de distribuição. Com relação ao esgotamento sanitário, quase que a totalidade das residências indígenas não é suprida por aparelhos hidro sanitários. Nesta aldeia também foi identificada a presença de alguns “kits sanitários” para as residências (aproximadamente 29, fornecidos pela FUNASA), mas ainda assim, em muitos casos, a população excreta seus dejetos diretamente em buracos na terra.

A aldeia não conta com sistema de drenagem específico, porém conforme discutido existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas. Foram constatadas grandes erosões no local.

- Aldeia indígena Ypoí

A aldeia é suprida por duas cisternas com capacidade de 5.000 litros cada, abastecidas por caminhão duas vezes por semana. Segundo relatos da população local, em períodos chuvosos costuma faltar água já que fica difícil o acesso dos caminhos.

Quase que a totalidade das residências indígenas não é suprida por aparelhos hidro sanitários. Nesta aldeia foi identificada a presença de fossa séptica somente na escola e no posto de saúde, sendo que em muitos casos, a população excreta seus dejetos diretamente em buracos na terra. E a aldeia não possui sistema de drenagem, porém na visita não foram identificados problemas relacionados, como erosões.

- Aldeia Indígena Pirajuí

A aldeia tem dois poços artesianos e dois reservatórios de água. Com relação ao sistema de esgotamento sanitário, quase que a totalidade das residências indígenas não é suprida por aparelhos hidro sanitários. Esta aldeia conta com o apoio da FUNASA na instalação de “kits sanitários”, mas conforme discutido, em muitos casos a população excreta seus dejetos diretamente em buracos na terra.

A aldeia não conta com sistema de drenagem específico, porém conforme discutido existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas.

- Aldeia Indígena Protero Guaçu

A aldeia tem um reservatório de água e dois poços artesianos. A água fornecida não é clorada, e foi relatado que o sistema atende aproximadamente 40% da população. Quase que a totalidade das residências indígenas não é suprida por aparelhos hidro sanitários. Esta aldeia conta com o apoio da FUNASA na instalação de “kits sanitários”, mas conforme discutido, em muitos casos a população excreta seus dejetos diretamente em buracos na terra.

O assentamento não possui sistema de drenagem, porém na visita não foram identificados problemas relacionados, como erosões.

- Assentamento Rural Vicente de Paula

Foi informado pela população local que em determinados pontos da rede, falta água simultaneamente à falta de energia elétrica. Existem no assentamento um reservatório de água e um poço artesiano. Cabe destacar que algumas propriedades locais possuem poço próprio de abastecimento de água.

Nos assentamentos rurais, de maneira geral, a realidade é outra em relação às aldeias indígenas. Nestes, quase que a totalidade das residências é suprida por aparelhos hidro sanitários e fossas sépticas individuais. Esses tanques sépticos na maioria dos casos não seguem os padrões da ABNT 7229:1993 – projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, e por isso podem ser classificados como fossas rudimentares ou

sumidouros, que são tanques de alvenaria que permitem a infiltração do efluente tratado no solo além de promoverem a retenção do lodo no seu interior.

O assentamento não conta com sistema de drenagem específico, porém conforme discutido existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas.

- Assentamento Rural Beira Rio

O assentamento é suprido por poços artesianos, reservatórios e rede de distribuição de água. Quase que a totalidade das residências é suprida por aparelhos hidro sanitários e contam com fossas rudimentares, condição similar à discutida no assentamento anterior.

O assentamento não conta com sistema de drenagem específico, porém conforme discutido existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas.

- Assentamento Rural São Cristóvão

O assentamento é suprido por um poço artesiano com profundidade de 110 m e um reservatório com capacidade de 21.000 litros. Além disso, há uma rede de distribuição de água. Quase que a totalidade das residências é suprida por aparelhos hidro sanitários e contam com fossas rudimentares, condição similar à discutida anteriormente.

O assentamento não conta com sistema de drenagem específico, porém conforme discutido existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas.

- Distrito de Taquapiri

O assentamento rural é suprido por um poço artesiano e um poço semi artesiano que está desativado, dois reservatórios e rede de distribuição de água. Quase que a totalidade das residências é suprida por aparelhos hidro sanitários e contam com fossas rudimentares, condição similar à discutida anteriormente.

O assentamento não conta com sistema de drenagem específico, porém conforme discutido existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas.

- Assentamento Rural São José do Jatobá

O assentamento rural é suprido por um poço artesiano com profundidade de 84 m e um reservatório. Além disso, há uma rede de distribuição de água. Quase que a totalidade das residências é suprida por aparelhos hidro sanitários e contam com fossas rudimentares, condição similar à discutida anteriormente.

O assentamento não conta com sistema de drenagem específico, porém conforme discutido existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas.

3.2. Percepção social

Considerando a relevância da participação da sociedade civil no processo de elaboração do Plano de Saneamento foram feitas consultas à população de Paranhos a fim de se entender mais profundamente qual a sua percepção em relação ao tema em desenvolvimento, considerando os três eixos: água, esgoto e drenagem.

- Metodologia

O levantamento de informações para identificar a percepção social em relação ao saneamento básico deu-se por meio da aplicação de questionários à população residente nas áreas urbana e rural de Paranhos. As entrevistas ocorreram no dia 07 de abril de 2015 e ao todo foram aplicados 67 questionários, sendo 62 na área urbana do município e 5 nas localidades rurais

Para definir o tamanho da amostra (quantidade de questionários) foi utilizada a equação 1, apresentada a seguir:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{e^2 \times (N-1) + Z^2 \times P \times Q} \quad (1)$$

Onde:

n = Tamanho da amostra;

Z = Nível de confiança;

P = Quantidade de acerto esperado (%);

Q = Quantidade de erro esperado (%);

N = População total;

e = Nível de precisão (%).

- Resultados

A análise dos resultados obtidos com a aplicação dos questionários foi feita a partir do software *IRAMUTEQ*, uma interface do software *R PROJECT* para análise multidimensional de textos e questionários.

Os resultados gráficos da análise são apresentados da seguinte forma:

- **Nuvem de palavras:** Agrupa as palavras e as organiza graficamente em função da sua frequência. É uma análise lexical mais simples, porém graficamente interessante (Camargo & Justo, 2013).

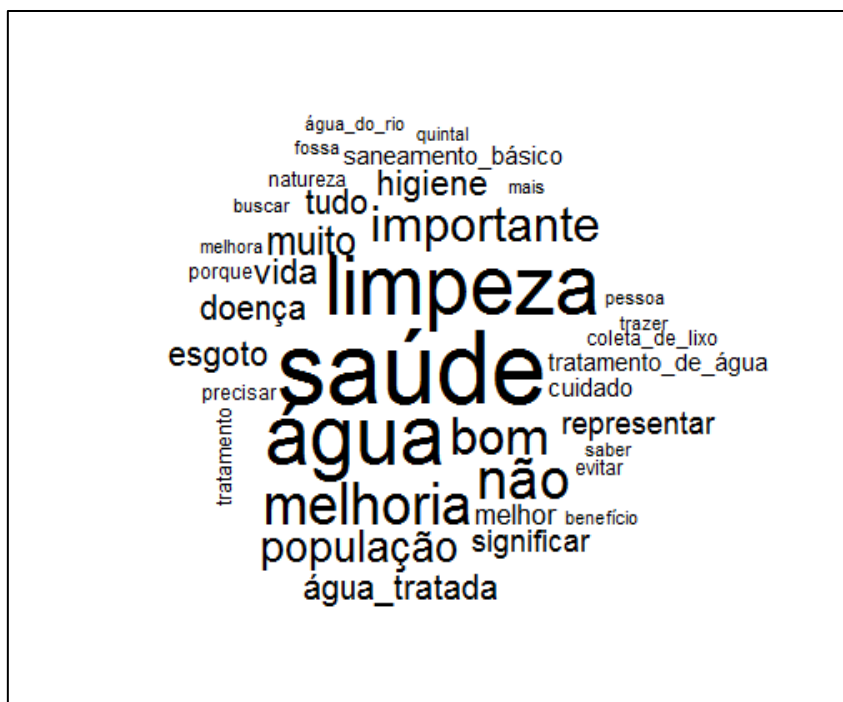


FIGURA 18: NUVEM DE PALAVRAS REFERENTE AOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE PARANHOS.

- **Gráfico de similitude:** Esse tipo de análise baseia-se na teoria dos grafos e é utilizada frequentemente por pesquisadores das representações sociais (cognição social). Possibilita identificar as co-ocorrências entre as palavras e seu resultado traz indicações da conexidade entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura da representação (Camargo & Justo, 2013).

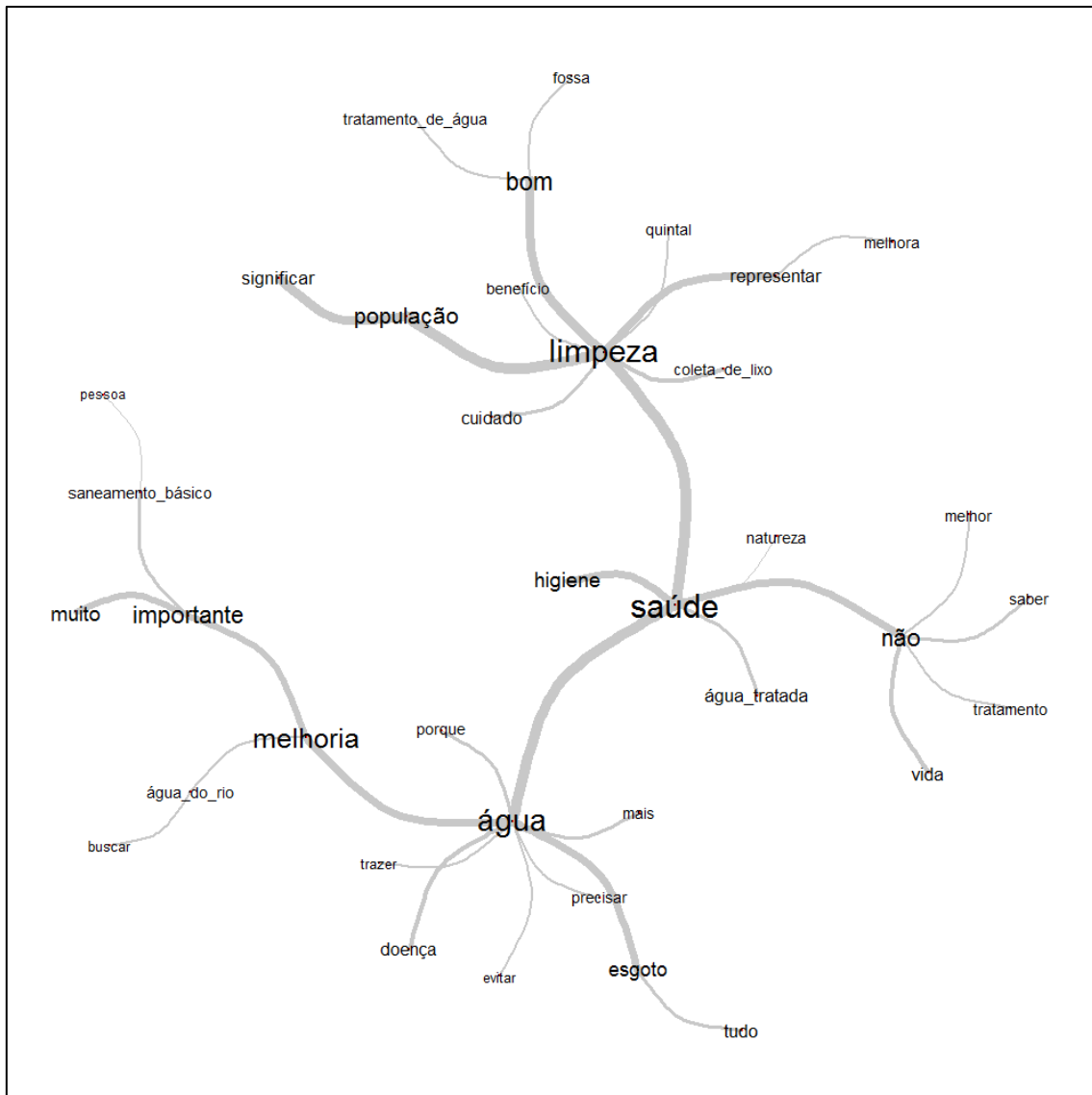


FIGURA 19: GRÁFICO DE SIMILITUDE REFERENTE AOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE PARANHOS.

- **Dendograma:** diagrama que organiza determinados fatores e variáveis. Resulta de uma análise estatística de determinados dados, em que se emprega um método quantitativo que leva a agrupamentos e à sua ordenação hierárquica ascendente, o que em termos gráficos se assemelha aos ramos de uma árvore que se vão dividindo noutros sucessivamente.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
 Produto 09: Relatório Final

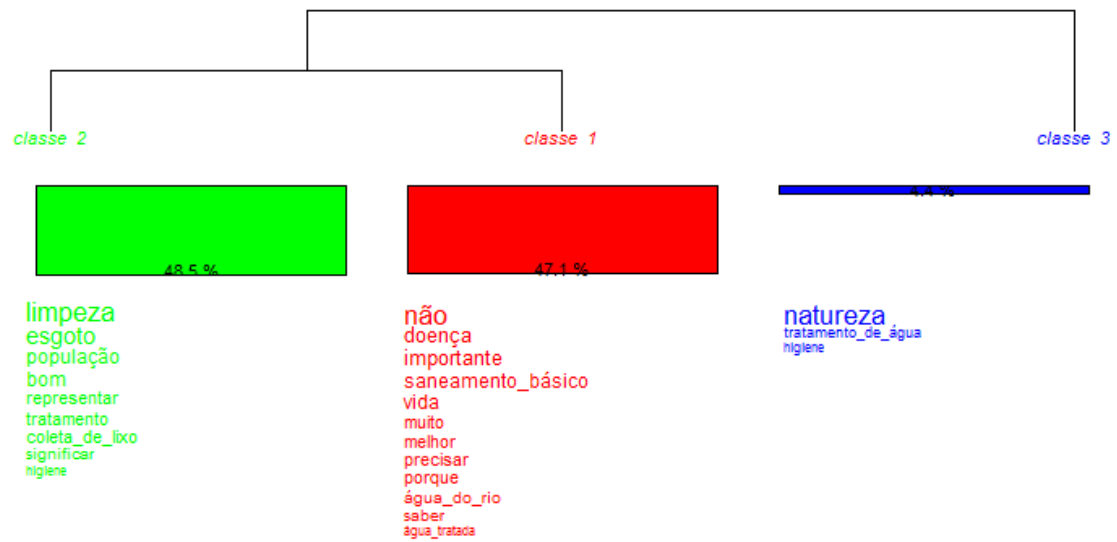


FIGURA 20: DENDOGRAMA DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS NA POPULAÇÃO DE PARANHOS.

4. Prognóstico

4.1. Dinâmica Populacional

A projeção populacional foi calculada para o horizonte de planejamento de 20 anos, adotado para elaboração deste Plano, adotou-se o período de 2016 a 2036. As metodologias de dinâmicas populacionais utilizadas foram os seguintes modelos de regressão: ajustamento linear, equação polinomial quadrática, equação exponencial e equação logarítmica.

Na Tabela 17 são apresentados os dados das projeções populacionais urbanas e rurais. O percentual da população urbana cresce em relação à população total, mas ambas as populações têm aumento no número de habitantes. A população urbana de Paranhos representa atualmente 47%.

TABELA 17: ESTIMATIVA POPULACIONAL DE 2016 A 2036.

Ano	População total	População Urbana	População Rural
2017	14.167	6.708	7.460
2018	14.460	6.847	7.614
2019	14.753	6.985	7.768
2020	15.046	7.124	7.922
2021	15.339	7.263	8.077
2022	15.632	7.401	8.231
2023	15.925	7.540	8.385
2024	16.218	7.679	8.539
2025	16.511	7.818	8.694
2026	16.804	7.956	8.848
2027	17.097	8.095	9.002
2028	17.390	8.234	9.156
2029	17.683	8.372	9.311
2030	17.976	8.511	9.465
2031	18.269	8.650	9.619
2032	18.562	8.788	9.773
2033	18.855	8.927	9.928
2034	19.148	9.066	10.082
2035	19.441	9.205	10.236
2036	19.734	9.343	10.390

4.2. Expansão Urbana

A expansão urbana de Paranhos ao longo dos anos foi feita a partir de estudo de imagens de satélite obtidas no banco de dados da *United States Geological Survey* (USGS), disponível no endereço eletrônico da instituição. Em seguida, as imagens passaram pelo processo de correção geométrica no software QGIS, e posteriormente o perímetro urbano foi delimitado a partir da classificação e interpretação visual da imagem em Composição falsa-cor, pelo critério de similaridade, como forma, textura e tamanho. Foram utilizadas imagens de 1985 a 2015.

A análise histórica da expansão urbana de Paranhos possibilitou a previsão de seu desenvolvimento para o horizonte de projeto de 20 anos. A equação utilizada foi a exponencial. O resultado da aplicação desta equação é apresentado na Tabela 18. Observa-se que haverá um incremento de área de 93,26 ha.

TABELA 18: PROJEÇÃO DA ÁREA URBANA DE PARANHOS.

Ano	Área Urbana (km²)	Área Urbana (ha)
2016	2,27	227,21
2017	2,31	231,15
2018	2,35	235,16
2019	2,39	239,24
2020	2,43	243,39
2021	2,48	247,61
2022	2,52	251,91
2023	2,56	256,28
2024	2,61	260,72
2025	2,65	265,24
2026	2,70	269,84
2027	2,75	274,53
2028	2,79	279,29
2029	2,84	284,13
2030	2,89	289,06
2031	2,94	294,07
2032	2,99	299,17
2033	3,04	304,36
2034	3,10	309,64
2035	3,15	315,01
2036	3,20	320,47

4.3. Alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico

O alcance deste PMSB pode ser avaliado tanto temporal quanto espacialmente. O alcance temporal é determinado pelo horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, definido conforme exigências legais. Por outro lado, a expansão urbana acarretará a necessidade do atendimento às demandas de saneamento dessas novas áreas populacionais, incluindo as localidades rurais.

4.4. Gestão da informação

A avaliação do desempenho do PMSB é necessária e deve ser feita com base em dados e informações que expressem a efetividade das ações aplicadas. Determinando, dessa forma, a continuidade ou alteração das ações e atingem o objetivo adequado, qualitativa e quantitativamente.

É necessária, para a efetividade das ações aplicadas, a determinação de indicadores baseados em dados primários, secundários ou outros indicadores, já consolidado pelo SNIS- Sistema Nacional de Informações obre Saneamento e classificados com a finalidade de se atender às metas pré-estabelecidas. A determinação desses indicadores atende o remendado da Lei Federal N° 11.445/2007, que instituiu a Política Nacional do

Saneamento Básico. Assim, garantindo o monitoramento adequado do desempenho da implantação de um PMSB.

4.5. Análise das alternativas de gestão

A Lei Federal nº 11.445/2007 apresenta três formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, prestação indireta – terceirização, permissão, autorização ou concessão, e a gestão associada. Atualmente, o modelo da gestão da prestação dos serviços públicos de saneamento básico no município de Paranhos corresponde à gestão indireta por concessão de prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e gestão direta com a centralização por órgão de administração pública para a drenagem pluvial.

4.6. Horizontes do planejamento

As ações para solução das demandas de saneamento básico devem ser implantadas nos próximos 20 anos e são priorizadas de acordo com sua urgência, considerando o cenário atual, ou ainda conforme o período em que a demanda será gerada, considerando o estudo de prospecção. Para o planejamento no município de Paranhos serão empregadas as priorizações descritas na Tabela 19.

TABELA 19: HORIZONTE DE PROJETOS.

Nomenclatura	Tempo de início e término
Emergencial	Imediatamente após o PMSB até 01 (um) ano.
Curto Prazo	Entre 01 (um) ano e 04 (quatro) anos.
Médio Prazo	Entre 05 (cinco) anos e 12 (doze) anos.
Longo Prazo	Entre 13 (treze) anos e 20 anos, ou superior.

4.7. Análise SWOT

Objetivando o planejamento da aplicação das ações para solucionar as demandas de saneamento do município de Paranhos/MS, será utilizada a ferramenta de análise de cenários denominada SWOT, ou FOFA, a qual avalia as Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). Na Tabela 20 é apresentado o diagrama de aplicação da matriz SWOT.

TABELA 20: ANÁLISE SWOT.

	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVO
AMBIENTE INTERNO	FORÇAS (S)	FRAQUEZAS (W)
AMBIENTE EXTERNO	OPORTUNIDADES (O)	AMEAÇAS (T)

4.8. Cenários, Objetivos e Metas

Os cenários futuros desejáveis partem dos objetivos que se desejam atingir, os quais indicam as ações a serem realizadas, no presente e no futuro, com o objetivo de atingir as metas estabelecidas. As metas traduzem a especificidade, mensuração, aplicabilidade, relevância e o período em que as ações serão aplicadas e os objetivos atingidos em cada cenário para cada setor do saneamento básico.

Dessa forma, foram criados dois cenários (Cenário 1 e Cenário 2) que representem o futuro do saneamento básico em Paranhos. No Cenário 1 pressupõe-se que a situação atual não sofrerá grandes mudanças, as demandas pelos serviços de saneamento básico acompanharão a tendência histórica levantada no Diagnóstico Técnico Participativo. O Cenário 2 prevê melhorias nos serviços de saneamento básico objetivando a universalização e otimização dos mesmos, considerando os anseios da população por higiene, limpeza e saúde pública.

- Cenário 1

Como mencionado anteriormente, no Cenário 1 a situação atual não sofrerá grandes interferências e o horizonte temporal de 20 anos seguirá o comportamento da tendência histórica levantada no Diagnóstico Técnico Participativo. Na Figura 21 é apresentada a síntese do Cenário 1.

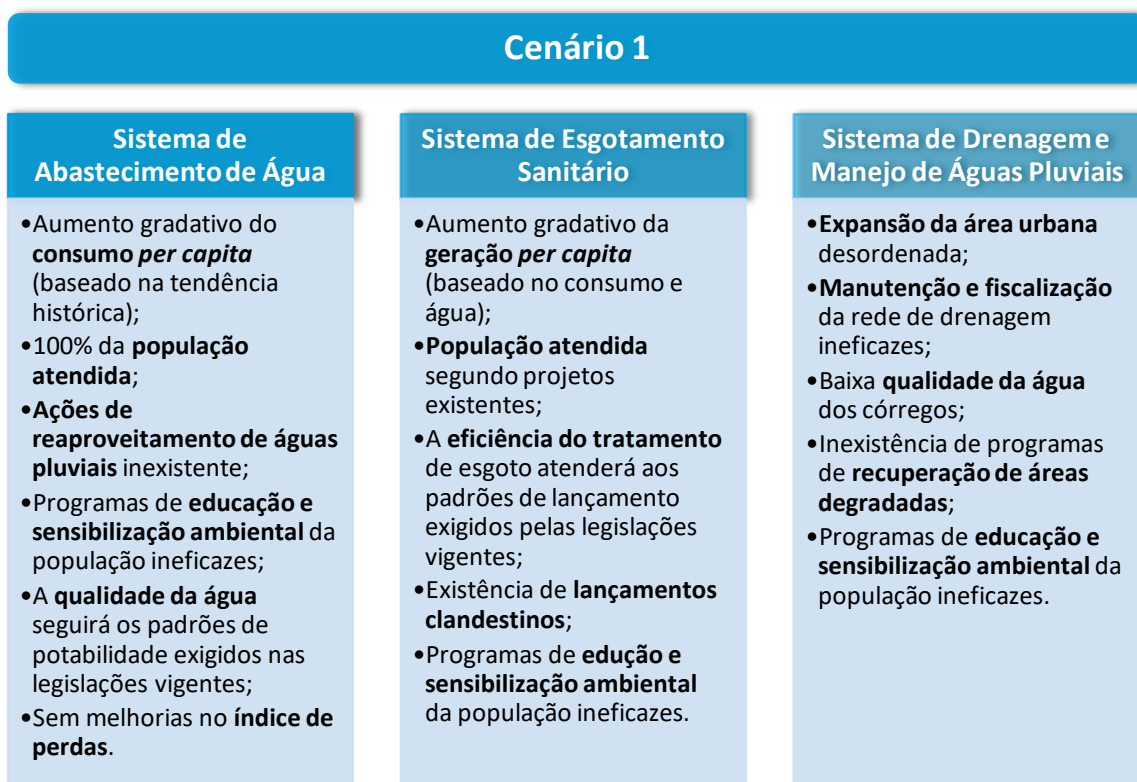


FIGURA 21: SÍNTESE DO CENÁRIO 1.

• Cenário 2

Neste cenário a situação dos sistemas de saneamento básicos irá melhorar devido às grandes mudanças positivas que ocorrerão. Ao final do horizonte temporal de projeto (20 anos), a universalização e otimização dos serviços de saneamento básico serão os principais objetivos alcançados. A Figura 22 apresenta a síntese do Cenário 2.

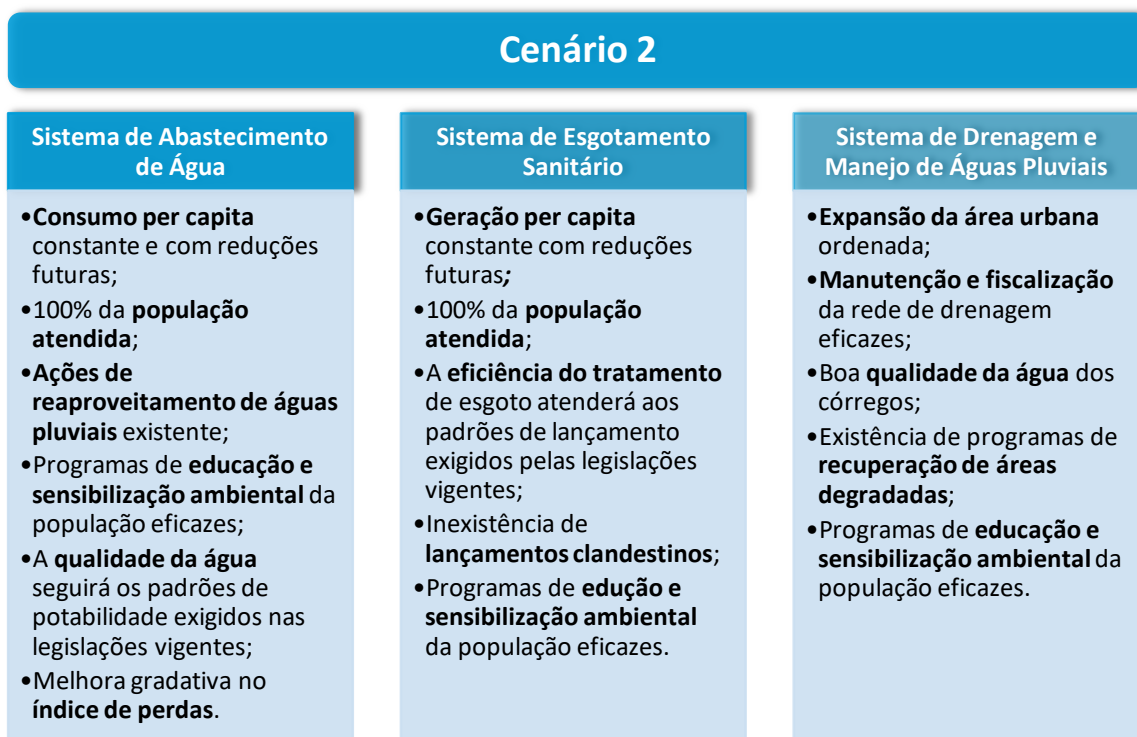


FIGURA 22: SÍNTESE DO CENÁRIO 2.

- Cenário Desejável

Após a construção dos cenários o Cenário 2 foi escolhido como desejável para Paranhos. A escolha foi baseada no que pressupõe o Art. 19, inciso I da Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico:

“Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

[...]

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;”

Neste sentido, o cenário escolhido visará à universalização dos serviços públicos de saneamento básico. Serão definidas as propostas dos programas, projetos, ações e do plano de execução, a partir dos critérios de priorização técnicos e dos anseios da população.

4.9. Abastecimento de água

4.9.1. Projeção de demandas e perspectivas técnicas

- Projeção da demanda por rede de abastecimento de água

Projetou-se, para o horizonte de 20 anos a necessidade de rede e de ligações de abastecimento de água. Para tanto, basta dividir a população projetada, de cada ano, pelo valor do fator (Hab./km) e por (Hab./ligação), respectivamente, que resulta numa projeção de extensão de rede (km) e de número de ligações. Tal resultado é mostrado na Tabela 21.

TABELA 21: PROSPECÇÃO PARA A REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANHOS – MS

Ano	População total	População Urbana	Rede de água urbana (km)	Número de ligações urbanas
2017	14.167	6.708	34,18	2.289
2018	14.460	6.847	34,89	2.336
2019	14.753	6.985	35,60	2.383
2020	15.046	7.124	36,31	2.431
2021	15.339	7.263	37,01	2.478
2022	15.632	7.401	37,72	2.525
2023	15.925	7.540	38,43	2.573
2024	16.218	7.679	39,13	2.620
2025	16.511	7.818	39,84	2.667
2026	16.804	7.956	40,55	2.715
2027	17.097	8.095	41,25	2.762
2028	17.390	8.234	41,96	2.809
2029	17.683	8.372	42,67	2.857
2030	17.976	8.511	43,37	2.904
2031	18.269	8.650	44,08	2.951
2032	18.562	8.788	44,79	2.999
2033	18.855	8.927	45,50	3.046

Ano	População total	População Urbana	Rede de água urbana (km)	Número de ligações urbanas
2034	19.148	9.066	46,20	3.093
2035	19.441	9.205	46,91	3.141
2036	19.734	9.343	47,62	3.188

A realidade do abastecimento de água nas áreas rurais é completamente diferente da urbana, por este motivo são apresentadas aqui as estimativas de demanda de rede e ligações para a população urbana e posteriormente serão apresentadas propostas de soluções alternativas para a área rural.

- Projeção da demanda de água para abastecimento

Na Tabela 22 são apresentadas as vazões necessárias para atender a área urbana ao longo do horizonte deste plano. A vazão máxima total chegará a 19,42 l/s em 2036, ou seja, 1,39 vezes maior que a vazão de 2016, calculada em 13,94 l/s, sendo esta uma consequência direta do aumento populacional previsto.

TABELA 22: PROSPECÇÃO PARA A DEMANDA DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE PARANHOS.

Ano	População Urbana	Consumo per capita(L/hab.dia)	Qmed urbano (l/s)	Qmáx urbano (l/s)
2017	6.708	99,760	7,75	13,94
2018	6.847	99,760	7,91	14,23
2019	6.985	99,760	8,07	14,52
2020	7.124	99,760	8,23	14,81
2021	7.263	99,760	8,39	15,09
2022	7.401	99,760	8,55	15,38
2023	7.540	99,760	8,71	15,67
2024	7.679	99,760	8,87	15,96
2025	7.818	99,760	9,03	16,25
2026	7.956	99,760	9,19	16,54
2027	8.095	99,760	9,35	16,82
2028	8.234	99,760	9,51	17,11
2029	8.372	99,760	9,67	17,40
2030	8.511	99,760	9,83	17,69
2031	8.650	99,760	9,99	17,98
2032	8.788	99,760	10,15	18,27
2033	8.927	99,760	10,31	18,55
2034	9.066	99,760	10,47	18,84
2035	9.205	99,760	10,63	19,13
2036	9.343	99,760	10,79	19,42

- Projeção da demanda de água para abastecimento (considerando as perdas)

Os índices de perdas utilizados no cálculo da vazão média foram 13,33% e 27,24%, respectivamente, o menor índice e o maior índice registrado no período de maio a

outubro de 2014. Na Tabela 23 são apresentadas as vazões médias de produção de água considerando-se as perdas no sistema de abastecimento.

TABELA 23: VAZÕES DE DEMANDA POR PRODUÇÃO DE ÁGUA, CONSIDERANDO AS PERDAS TOTAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE PARANHOS

Ano	População urbana (hab)	Qmed (l/s)	Situação 1		Situação 2	
			Perdas (%)	Qmed (l/s)	Perdas (%)	Qmed (l/s)
2017	6.708	7,75	13,33%	8,94	27,24%	10,64
2018	6.847	7,91	13,33%	9,12	27,24%	10,86
2019	6.985	8,07	13,33%	9,31	27,24%	11,08
2020	7.124	8,23	13,33%	9,49	27,24%	11,31
2021	7.263	8,39	13,33%	9,68	27,24%	11,53
2022	7.401	8,55	13,33%	9,86	27,24%	11,75
2023	7.540	8,71	13,33%	10,05	27,24%	11,97
2024	7.679	8,87	13,33%	10,23	27,24%	12,19
2025	7.818	9,03	13,33%	10,41	27,24%	12,41
2026	7.956	9,19	13,33%	10,60	27,24%	12,63
2027	8.095	9,35	13,33%	10,78	27,24%	12,85
2028	8.234	9,51	13,33%	10,97	27,24%	13,07
2029	8.372	9,67	13,33%	11,15	27,24%	13,29
2030	8.511	9,83	13,33%	11,34	27,24%	13,51
2031	8.650	9,99	13,33%	11,52	27,24%	13,73
2032	8.788	10,15	13,33%	11,71	27,24%	13,95
2033	8.927	10,31	13,33%	11,89	27,24%	14,17
2034	9.066	10,47	13,33%	12,08	27,24%	14,39
2035	9.205	10,63	13,33%	12,26	27,24%	14,61
2036	9.343	10,79	13,33%	12,45	27,24%	14,83

4.9.2. Análises de alternativas técnicas

- Área urbana

A principal fonte alternativa para abastecimento de água no município de Paranhos/MS são as águas subterrâneas. A sede urbana do município se encontra inserida em área de recarga do aquífero Serra Geral, podendo fornecer água de qualidade com baixo custo.

As demais alternativas técnicas como captação superficial, implicam em investimentos elevados em implantação de adutoras e Estações de Tratamento de Água – ETA's, sendo alternativas menos vantajosas do ponto de vista econômico, que podem ser exploradas em casos extremos, como impedimento do uso da água subterrânea.

Considerando o volume de água demandado pela população, a capacidade de bombeamento dos poços ativos e o volume dos reservatórios existentes podemos estudar a capacidade do sistema em atender a população nos dias e horários de ocorrência de vazões máximas, como a seguir.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 24: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SETOR ABASTECIDO DIRETAMENTE PELOS RESERVATÓRIOS APOIADOS.

Sem perdas						
Ano	População urbana (hab)	Qmed total (m³/h)	Q máx (m³/h)	Cap. bomb. (m³/h)	Volume reservado (m³)	Balanço do sistema (m³/h)
2017	6.708	27,88	50,19	40,00	150,00	+139,81
2018	6.847	28,46	51,23	40,00	150,00	+138,77
2019	6.985	29,04	52,26	40,00	150,00	+137,74
2020	7.124	29,61	53,30	40,00	150,00	+136,70
2021	7.263	30,19	54,34	40,00	150,00	+135,66
2022	7.401	30,77	55,38	40,00	150,00	+134,62
2023	7.540	31,34	56,42	40,00	150,00	+133,58
2024	7.679	31,92	57,45	40,00	150,00	+132,55
2025	7.818	32,49	58,49	40,00	150,00	+131,51
2026	7.956	33,07	59,53	40,00	150,00	+130,47
2027	8.095	33,65	60,57	40,00	150,00	+129,43
2028	8.234	34,22	61,60	40,00	150,00	+128,40
2029	8.372	34,80	62,64	40,00	150,00	+127,36
2030	8.511	35,38	63,68	40,00	150,00	+126,32
2031	8.650	35,95	64,72	40,00	150,00	+125,28
2032	8.788	36,53	65,76	40,00	150,00	+124,24
2033	8.927	37,11	66,79	40,00	150,00	+123,21
2034	9.066	37,68	67,83	40,00	150,00	+122,17
2035	9.066	37,11	66,79	40,00	150,00	+123,21
2036	9.205	37,68	67,83	40,00	150,00	+122,17

Por outro lado, quando se estima a vida útil do sistema considerando o horário de maior consumo e as perdas variando entre 13,33% e 27,42%, é possível prever que não haverá déficit no abastecimento de água até o horizonte de planejamento, 2036, como segue.

TABELA 25: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SETOR ABASTECIDO DIRETAMENTE PELOS RESERVATÓRIOS APOIADOS, CONSIDERANDO AS PERDAS ESTIMADAS.

Com perdas				
Ano	Cenário 1 (perda: 13,33%)		Cenário 2 (perda: 27,24%)	
	Q máx (m³/h)	Balanço do Sistema(m³/h)	Q máx (m³/h)	Balanço do Sistema(m³/h)
2017	57,91	132,09	68,98	121,02
2018	59,10	130,90	70,40	119,60
2019	60,30	129,70	71,83	118,17
2020	61,50	128,50	73,26	116,74
2021	62,70	127,30	74,68	115,32
2022	63,89	126,11	76,11	113,89
2023	65,09	124,91	77,54	112,46
2024	66,29	123,71	78,96	111,04
2025	67,49	122,51	80,39	109,61
2026	68,68	121,32	81,81	108,19
2027	69,88	120,12	83,24	106,76

2028	71,08	118,92	84,67	105,33
2029	72,28	117,72	86,09	103,91
2030	73,47	116,53	87,52	102,48
2031	74,67	115,33	88,95	101,05
2032	75,87	114,13	90,37	99,63
2033	77,07	112,93	91,80	98,20
2034	78,26	111,74	93,23	96,77
2035	79,46	110,54	94,65	95,35
2036	80,66	109,34	96,08	93,92

- Área rural

Aldeia Indígena Arroio Corá

Na Aldeia Indígena Arroio Corá o sistema de abastecimento de água está com problemas no poço que abastece a comunidade. Sugere-se que a Prefeitura Municipal busque apoio financeiro de órgãos federais para tomar as devidas providências para o conserto do poço. A aldeia possui duas cisternas que não suprem a demanda do poço que não está em funcionamento. Como alternativa emergencial devem ser disponibilizados caminhões pipas com água potável para essa população até que o poço artesiano volte a funcionar. A curto prazo podem ser instalados nessa região cisternas de coleta de água da chuva, para residências mais afastadas, com incentivo e apoio técnico e financeiro.

Aldeia Indígena Paraguassú

Nesta aldeia a rede de abastecimento de água possui, aproximadamente, 7.000 metros, mas, 3.000 metros de rede não está em funcionamento. E dos dois poços existentes somente um está em funcionamento e a água não é clorada. Parte da população que não é atendida pelo sistema busca água de corpos hídricos próximos. Sugere-se a manutenção frequente desse sistema e monitorar e adequar a qualidade da água dos poços à Portaria 2.914 do Ministério da Saúde. Enquanto o problema não é solucionado deve-se destinar a essa população caminhões-pipa com água potável. A longo prazo, e para famílias mais afastadas e que não podem ser atendidas com a demanda dos poços artesanais, sugere-se a construção de cisternas com suporte técnico e apoio financeiro dos órgãos públicos com recursos para estes fins.

Aldeia Indígena Sete Cerros

Esta aldeia é atendida com poço artesiano, reservatório de abastecimento e rede de distribuição de água de 10.000 metros. Não foram relatados problemas quanto ao atendimento do sistema, mas, sugere-se a manutenção deste e monitorar a qualidade da água fornecida para que esta esteja de acordo com a Portaria 2.914 do Ministério da Saúde. Caso alguma família distante não esteja sendo atendida pelo sistema, sugere-se a construção de cisternas, como mencionado anteriormente.

Aldeia Indígena Ypoí

A aldeia possui duas cisternas que são abastecidas por caminhões-pipas duas vezes na semana. Mas, em períodos chuvosos fica difícil o acesso à aldeia, o que causa o atraso no fornecimento de água pelos caminhões-pipa. Sugere-se a construção de mais duas cisternas para que estas sejam abastecidas por coleta de água da chuva nos períodos chuvosos. E deverá ser feito o monitoramento da qualidade da água fornecida, para que toda a população da aldeia esteja sendo atendida com água potável. Para famílias mais afastadas podem ser construídas cisternas individuais de coleta da água da chuva.

Aldeia Indígena Pirajuí

A aldeia indígena possui dois poços artesianos e dois reservatórios de abastecimento de água. Foram relatados problemas quanto à demora na ligação de novas residências ao sistema de água. Para que este problema se resolva, a população deve requerer assim que possível aos responsáveis pelo sistema a nova ligação. E, a ligação da nova casa deve ser feita o quanto antes pelos técnicos. O monitoramento da qualidade da água deverá frequentemente e deverá estar de acordo com a Portaria 2.914 do Ministério da Saúde.

Aldeia Indígena Protero Guaçu

O sistema de abastecimento de água da aldeia atende apenas 40% da população desta, e a água fornecida não é clorada. Sugere-se o monitoramento e a adequação da qualidade da água à Portaria 2.914 do Ministério da Saúde. E, cisternas de coleta de água da chuva que serão abastecidas por caminhões pipas em períodos de seca, para atender a população que não é atendida pelos poços artesianos. Para famílias mais distantes, como alternativa existem as cisternas de coleta de água da chuva individuais.

Assentamentos Rurais: Vicente de Paula, Beira Rio, São Cristóvão e São José do Jatobá

Esses assentamentos são atendidos com sistemas de abastecimento de água que suprem a demanda existente. Não foram relatados problemas quanto ao fornecimento de água. Sugere-se, a manutenção e monitoramento frequente do sistema existente, para que o mesmo continue atendendo a população com água de qualidade.

Distrito Taquapiri

Neste distrito existem um poço artesiano em funcionamento e um semi artesiano que está desativado. Os novos loteamentos existentes no distrito não estão sendo atendidos com a rede de abastecimento, mas já existe projeto de 1.500 metros de rede que irão atender essas novas residências. A tubulação de 34 mm também será trocada para atender toda a população. O reservatório existente está com nível baixo, fazendo com que a pressão da água chegue baixa nas residências, sugere-se a manutenção do sistema para que este problema seja resolvido. A manutenção e monitoramento da qualidade da água deve ser feita e estar de acordo com a Portaria 2.914 do Ministério da Saúde.

4.9.3. Previsão de eventos de emergência e contingência

Atualmente Paranhos possui capacidade de reserva de 600 m³, considerando os reservatórios apoiados e elevado, o que supriria a necessidade da população urbana por aproximadamente 22 horas, adotando-se o consumo *per capita* de 99,76 l/hab./dia, sem racionamento. O volume reservado deve garantir o abastecimento por tempo suficiente para solução dos problemas no sistema. É válido ressaltar, porém, que o abastecimento é realizado em sua totalidade por águas subterrâneas, ou seja, se houver algum problema no manancial que impeça o uso dessa água, será necessário buscar soluções alternativas para o abastecimento, como a captação e tratamento de águas subterrâneas de outros mananciais.

Existem duas categorias de eventos de emergência e contingência: a falta de água parcial ou localizada e a generalizada, quando toda a população fica sem água. Na Figura 23 e Figura 24 são elencadas as origens dos possíveis eventos e as ações de emergência e contingência para minimizar ou resolver os problemas destacados em cada uma delas.

FALTA DE ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA

• ORIGEM

- Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água;
- Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição;
- Danificações de equipamentos de estações elevatórias de água tratada;
- Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.

• PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência;
- Comunicação à população/ intuições/ autoridades;
- Comunicação à polícia;
- Deslocamento de frotas de caminhão tanque;
- Reparo das instalações danificadas;
- Transferência de água entre setores de abastecimento;
- Instalação de equipamentos eletromecânicos de reserva (ex: conj. motor-bomba).

FIGURA 23: ORIGEM E PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA A FALTA DE ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA.

FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA

• ORIGEM

- Inundações dos conjuntos de recalques de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/ estruturas;
- Solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água produzida;
- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento de água;
- Qualidade inadequada da água dos mananciais subterrâneos;
- Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água
- Ações de vandalismo.

• PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência;
- Comunicação à população/ intuições/ autoridades/ Defesa Civil;
- Comunicação à polícia;
- Racionamento da água disponível em reservatórios;
- Reparo das instalações danificadas;
- Deslocamento de frota de caminhão tanque;
- Implementação de rodízio de abastecimento;
- Captação e tratamento de água de mananciais superficiais.

FIGURA 24: ORIGEM E PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA A FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA.

4.9.4. Análises SWOT – Abastecimento de água

A análise SWOT de abastecimento de água é apresentada na Tabela 26.

TABELA 26: ANÁLISE SWOT DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

FORÇAS	FRAQUEZAS
• Rede de água instalada em 100% da área urbana; • Baixo investimento para captação; • Baixo investimento em tratamento para distribuição; • Plano diretor existente; • Autarquia organizada e estruturada.	• Elevado índice de perdas; • Elevado custo com bombeamento; • O sistema não está otimizado; • Área rural parcialmente atendida.
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
• Está inserida numa região com potencial hídrico, tanto subterrâneo quanto superficial; • Possibilidade de renovação da concessão com a atual concessionária de serviço; • Convênio entre município e agência reguladora para garantir o comprimento das metas do PMSB de Paranhos; • Lei federal 11.445, de 05/01/07, do Saneamento Básico	• Os índices de perdas se elevarem; • Potencial hídrico diminuir com o excesso de abastecimento; • Toda a água captada provém de um único manancial; • Não cumprimento das metas por ineficiência na regulação e fiscalização.

4.9.5. Objetivos estratégicos para o sistema de abastecimento de água

Na Tabela 27 são apresentados os objetivos estratégicos propostos pelo Plano para o sistema de abastecimento de água, bem como sua classificação de prioridades para implantação.

TABELA 27: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 19)
Garantir segurança na produção e distribuição de água com índices de qualidade, volume e pressão adequados.	Acesso da população aos serviços de abastecimento de água.	Emergencial
Proteger a saúde pública.	Avaliação da qualidade da água.	Emergencial
Proteger e preservar o meio ambiente.	Sustentabilidade e integridade infra estrutural do sistema.	Curto
Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.	Eficiência do uso da água.	Médio
Assegurar aplicação adequada dos recursos da entidade e manter o atual nível do custo do abastecimento d água.	Eficiência do uso da energia.	Longo
Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista hidroenergético.	Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.	Longo
Promover acesso da população rural à água em quantidade e qualidade adequadas.	Acesso da população rural à água.	Emergencial

4.10. Esgotamento Sanitário

4.10.1. Projeção de demandas e prospectivas técnicas

- Projeção da rede e das ligações de esgoto

Projetou-se, para o horizonte de 20 anos a necessidade de rede e de ligações de esgotamento sanitário. Para este estudo de projeção foram utilizados dados do sistema de esgotamento sanitário do Diagnóstico Técnico Participativo, onde é possível extrair as relações de número de habitantes por ligação de esgoto (hab/lig), a extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig) e a relação de número de habitantes por extensão de rede (hab/km). Esses dados serão utilizados para estimar a rede coletora de esgoto e o número de ligações de Paranhos. O resultado é apresentado na Tabela 28.

TABELA 28: PROSPECÇÃO PARA A REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANHOS/MS.

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Rede de esgoto Urbana (km)	Número de Ligações
2017	6.708	71,25%	39,25	1.432
2018	6.847	72,76%	40,91	1.493
2019	6.985	74,27%	42,60	1.554
2020	7.124	75,79%	44,34	1.618
2021	7.263	77,30%	46,10	1.682

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Rede de esgoto Urbana (km)	Número de Ligações
2022	7.401	78,81%	47,90	1.748
2023	7.540	80,33%	49,74	1.815
2024	7.679	81,84%	51,61	1.883
2025	7.818	83,35%	53,51	1.952
2026	7.956	84,87%	55,45	2.023
2027	8.095	86,38%	57,42	2.095
2028	8.234	87,89%	59,43	2.168
2029	8.372	89,41%	61,47	2.243
2030	8.511	90,92%	63,55	2.318
2031	8.650	92,43%	65,66	2.395
2032	8.788	93,95%	67,80	2.474
2033	8.927	95,46%	69,98	2.553
2034	9.066	96,97%	72,19	2.634
2035	9.205	98,49%	74,44	2.716
2036	9.343	100,00%	76,73	2.799

- Demanda por tratamento de esgoto

Na Tabela 29 são apresentadas as vazões médias e máximas de esgoto, ou seja, as vazões de esgoto ano a ano que serão produzidas pela população urbana atendida com esgotamento sanitário.

TABELA 29: PROSPECTIVA DE VAZÕES MÉDIAS DE ESGOTO NO HORIZONTE DE PROJETO PARA PARANHOS/MS.

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura(%)	Rede de Esgoto (km)	Vazões Totais – Pop. Urbana		
				Q inf (l/s)	Q med (l/s)	Q máx (l/s)
2016	6.567	69,73%	37,60	3,76	7,99	11,37
2017	6.708	71,25%	39,25	3,92	8,34	11,87
2018	6.847	72,76%	40,91	4,09	8,69	12,37
2019	6.985	74,27%	42,60	4,26	9,05	12,89
2020	7.124	75,79%	44,34	4,43	9,42	13,41
2021	7.263	77,30%	46,10	4,61	9,80	13,94
2022	7.401	78,81%	47,90	4,79	10,18	14,49
2023	7.540	80,33%	49,74	4,97	10,57	15,04
2024	7.679	81,84%	51,61	5,16	10,97	15,61
2025	7.818	83,35%	53,51	5,35	11,37	16,19
2026	7.956	84,87%	55,45	5,54	11,78	16,77
2027	8.095	86,38%	57,42	5,74	12,20	17,37
2028	8.234	87,89%	59,43	5,94	12,63	17,98
2029	8.372	89,41%	61,47	6,15	13,06	18,59
2030	8.511	90,92%	63,55	6,35	13,50	19,22
2031	8.650	92,43%	65,66	6,57	13,95	19,86
2032	8.788	93,95%	67,80	6,78	14,41	20,51
2033	8.927	95,46%	69,98	7,00	14,87	21,17
2034	9.066	96,97%	72,19	7,22	15,34	21,84
2035	9.205	98,49%	74,44	7,44	15,82	22,52
2036	9.343	100,00%	76,73	7,67	16,30	23,21

- Projeção da geração total de esgoto

A projeção da geração de esgoto foi calculada a partir da geração média *per capita* de esgoto (79,81 l/s – 80% do consumo *per capita* de água) multiplicado pela projeção do número de habitantes. O resultado desse cálculo é apresentado na Tabela 30. Em 2036 o total de volume de esgoto gerado será de 574.853,55 m³, 39,28% a mais que em 2017. A geração de esgoto pela população urbana será de 272.176,91 m³ em 2036.

TABELA 30: GERAÇÃO TOTAL DE ESGOTO NO HORIZONTE DE PROJETO PARA PARANHOS/MS.

Ano	População total	População Urbana	Geração total de esgoto (m ³)	Geração de esgoto urbana (m ³)
2017	14.167	6.708	412.705,81	195.404,54
2018	14.460	6.847	421.239,90	199.445,19
2019	14.753	6.985	429.773,99	203.485,84
2020	15.046	7.124	438.308,08	207.526,49
2021	15.339	7.263	446.842,17	211.567,14
2022	15.632	7.401	455.376,27	215.607,79
2023	15.925	7.540	463.910,36	219.648,44
2024	16.218	7.679	472.444,45	223.689,09
2025	16.511	7.818	480.978,54	227.729,75
2026	16.804	7.956	489.512,63	231.770,40
2027	17.097	8.095	498.046,72	235.811,05
2028	17.390	8.234	506.580,81	239.851,70
2029	17.683	8.372	515.114,91	243.892,35
2030	17.976	8.511	523.649,00	247.933,00
2031	18.269	8.650	532.183,09	251.973,65
2032	18.562	8.788	540.717,18	256.014,30
2033	18.855	8.927	549.251,27	260.054,95
2034	19.148	9.066	557.785,36	264.095,61
2035	19.441	9.205	566.319,45	268.136,26
2036	19.734	9.343	574.853,55	272.176,91

- Projeção do volume de esgoto destinado a ETE

Na Tabela 31 é apresentado os valores de volume de esgoto urbano destinado a ETE para o horizonte de projeto no município de Paranhos.

TABELA 31: PROJEÇÃO DO VOLUME DE ESGOTO DESTINADO A ETE.

Ano	População Urbana	Geração de esgoto urbana (m ³)	Índice de Cobertura (%)	Extensão da rede urbana (km)	Taxa de infiltração (m ³ /ano.km)	Volume de esgoto destinado a ETE
2017	6.708	195.404,54	71,25%	39,25	3.153,60	262.984,36
2018	6.847	199.445,19	72,76%	40,91	3.153,60	274.123,95
2019	6.985	203.485,84	74,27%	42,60	3.153,60	285.494,56
2020	7.124	207.526,49	75,79%	44,34	3.153,60	297.096,18
2021	7.263	211.567,14	77,30%	46,10	3.153,60	308.928,83
2022	7.401	215.607,79	78,81%	47,90	3.153,60	320.992,49
2023	7.540	219.648,44	80,33%	49,74	3.153,60	333.287,17
2024	7.679	223.689,09	81,84%	51,61	3.153,60	345.812,87
2025	7.818	227.729,75	83,35%	53,51	3.153,60	358.569,59

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

2026	7.956	231.770,40	84,87%	55,45	3.153,60	371.557,33
2027	8.095	235.811,05	86,38%	57,42	3.153,60	384.776,09
2028	8.234	239.851,70	87,89%	59,43	3.153,60	398.225,86
2029	8.372	243.892,35	89,41%	61,47	3.153,60	411.906,65
2030	8.511	247.933,00	90,92%	63,55	3.153,60	425.818,46
2031	8.650	251.973,65	92,43%	65,66	3.153,60	439.961,29
2032	8.788	256.014,30	93,95%	67,80	3.153,60	454.335,14
2033	8.927	260.054,95	95,46%	69,98	3.153,60	468.940,01
2034	9.066	264.095,61	96,97%	72,19	3.153,60	483.775,89
2035	9.205	268.136,26	98,49%	74,44	3.153,60	498.842,80
2036	9.343	272.176,91	100,00%	76,73	3.153,60	514.140,72

- Estimativa de DBO

Considerando que o esgoto bruto doméstico gera uma concentração de cerca de 300mg/L de DBO e, considerando-se uma remoção média de 80% da carga de DBO pela Estação de Tratamento de Esgotos, a Tabela 32 apresenta as cargas estimadas de DBO ao longo do horizonte de planejamento. A carga de DBO sem tratamento e a demanda por tratamento de esgoto foram estimadas a partir população urbana total, e a carga de DBO com tratamento urbana foi estimada com base na população atendida segundo o índice de cobertura.

TABELA 32: ESTIMATIVA DE CARGA DE DBO SEM E COM TRATAMENTO.

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura(%)	Demanda por Tratamento de Esgoto Q méd total (l/s)	Carga de DBO sem tratamento urbana (kg/dia)	Carga DBO com tratamento urbana (kg/dia)
2017	6.708	71,25%	10,12	262,33	37,38
2018	6.847	72,76%	10,42	269,96	39,28
2019	6.985	74,27%	10,71	277,68	41,25
2020	7.124	75,79%	11,01	285,48	43,27
2021	7.263	77,30%	11,32	293,38	45,36
2022	7.401	78,81%	11,63	301,37	47,50
2023	7.540	80,33%	11,94	309,45	49,71
2024	7.679	81,84%	12,25	317,61	51,99
2025	7.818	83,35%	12,57	325,87	54,32
2026	7.956	84,87%	12,89	334,21	56,73
2027	8.095	86,38%	13,22	342,65	59,20
2028	8.234	87,89%	13,55	351,17	61,73
2029	8.372	89,41%	13,88	359,78	64,33
2030	8.511	90,92%	14,22	368,49	67,01
2031	8.650	92,43%	14,56	377,28	69,75
2032	8.788	93,95%	14,90	386,16	72,56
2033	8.927	95,46%	15,24	395,13	75,44
2034	9.066	96,97%	15,59	404,19	78,39
2035	9.205	98,49%	15,95	413,34	81,42
2036	9.343	100,00%	16,30	422,58	84,52

4.10.2. Análise de alternativas técnicas

- Área urbana

Com base na capacidade atual de tratamento do sistema (17,00 l/s), foi feita uma previsão da necessidade de ampliação do sistema. As estimativas indicam que o sistema atual tem capacidade para operar sem necessidade de intervenção até o ano de 2026. Sendo necessário ampliar a capacidade de tratamento a partir de 2027. A ampliação total necessária até 2036 é de 6,21 l/s.

TABELA 33: CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE PARANHOS/MS.

Ano	Q máx (l/s) – população atendida	Capacidade de tratamento do sistema (l/s)	Balanco do sistema de tratamento (l/s)	Necessidade de ampliação do sistema nos períodos de planejamento	
2017	11,87	17,00	+5,13	0	Emergencial
2018	12,37	17,00	+4,63	0	Curto Prazo
2019	12,89	17,00	+4,11		
2020	13,41	17,00	+3,59		
2021	13,94	17,00	+3,06		
2022	14,49	17,00	+2,51	Ampliação de 0,98 l/s	Médio Prazo
2023	15,04	17,00	+1,96		
2024	15,61	17,00	+1,39		
2025	16,19	17,00	+0,81		
2026	16,77	17,00	+0,23		
2027	17,37	17,00	-0,37		
2028	17,98	17,00	-0,98		
2029	18,59	17,00	-1,59	Ampliação de 6,21 l/s	Longo Prazo
2030	19,22	17,00	-2,22		
2031	19,86	17,00	-2,86		
2032	20,51	17,00	-3,51		
2033	21,17	17,00	-4,17		
2034	21,84	17,00	-4,84		
2035	22,52	17,00	-5,52		
2036	23,21	17,00	-6,21		

- Área rural

Durante a coleta de informações foram identificados problemas no sistema de esgotamento sanitário da área rural. Nos assentamentos rurais e no Distrito, a maioria da população adota sistemas de esgotamento sanitário inadequados, composto por fossas negras e sumidouros. Sugere-se a adoção de tanques sépticos de tratamento de esgoto que estejam de acordo com a NBR/ABNT 7229. A Prefeitura Municipal pode dar apoio técnico na construção desses tanques, fornecendo projetos para a população e auxílio na fase de construção dos mesmos.

Em todas as aldeias indígenas do município a situação é mais grave, pois a população indígena não se adaptou aos sistemas de esgotamento sanitário existentes. A maioria não possui aparelho hidrossanitário instalado. Como alternativa, seriam disponibilizadas para estas famílias aparelhos hidrossanitário e auxílio técnico na

construção dos tanques sépticos. Além disso, sugere-se que a prefeitura envie técnicos à essas aldeias para que possam ensinar a população indígena como fazer a manutenção desses aparelhos e destacar a importância do uso dos mesmos para a saúde humana.

4.10.3.Previsão de eventos de emergência e contingência

No caso dos serviços de esgotamento sanitário foram identificados os principais tipos de ocorrências que podem gerar situações de emergência. Suas possíveis origens e as respectivas ações a serem executadas são apresentadas na Figura 25.

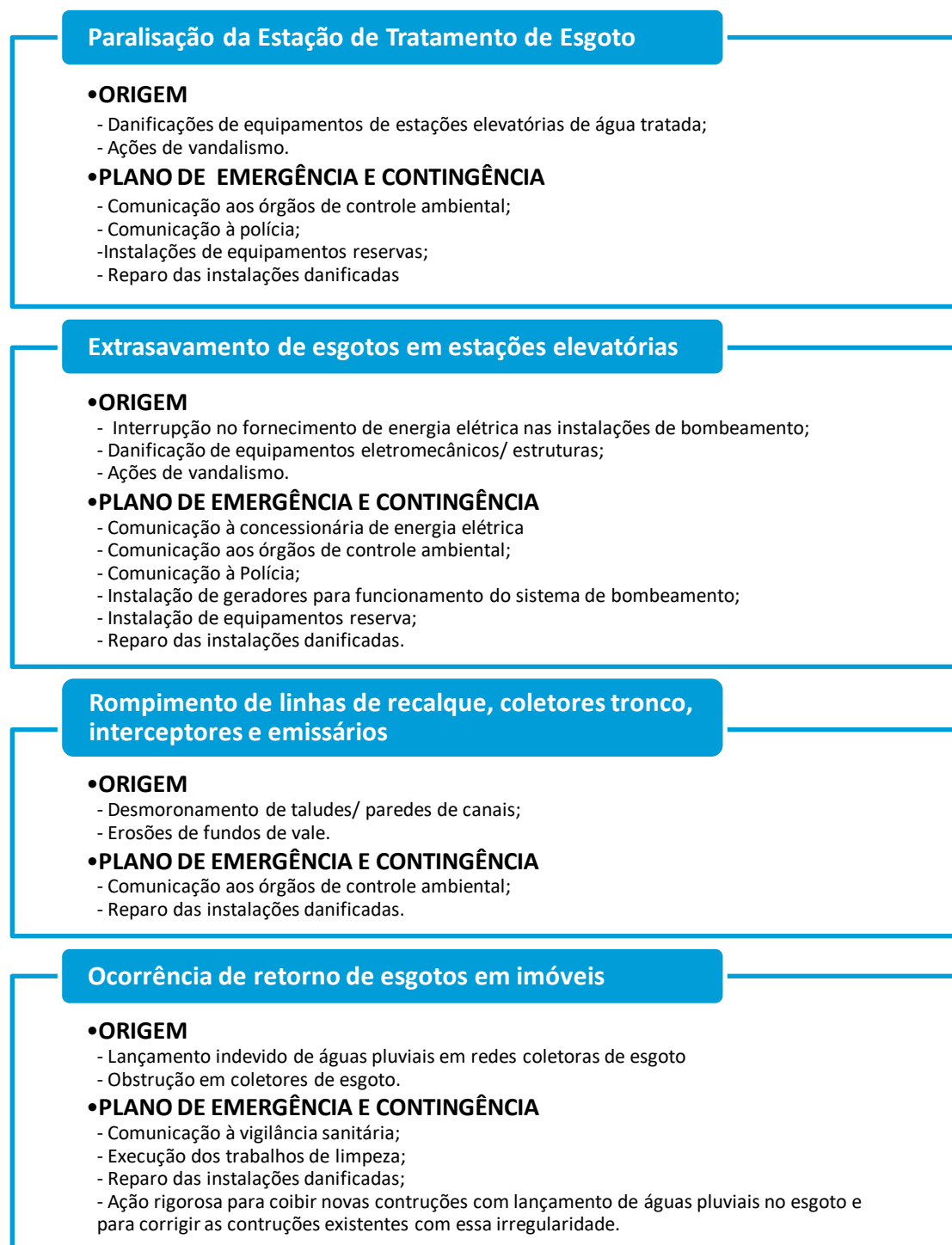


FIGURA 25: PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

4.10.4. Análise SWOT – Esgotamento Sanitário

A análise SWOT de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 32.

TABELA 34: ANÁLISE SWOT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

FORÇAS	FRAQUEZAS
• ETE existente; • Futuro atendimento de 100% da população no horizonte de projeto; • Autarquia organizada e estruturada; • Plano Diretor existente.	• Inexistência de cronograma de investimento e ampliação da prestação do serviço; • Uso de fossas negras por parte da população; • Área rural sem estrutura de esgotamento sanitário.
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
• Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007; • Possibilidade de renovação da concessão com a atual concessionária de serviço; • Convênio entre município e agência reguladora para garantir o comprimento das metas do PMSB de Paranhos; • Obtenção de Recursos Federais ou financiamento.	• Dificuldades na obtenção de recursos federais; • Usuários não realizarem ligações domiciliares ao sistema a ser implantado; • Lançamento de águas pluviais na rede de coletora de esgoto; • Não cumprimento das metas por ineficiência na regulação e fiscalização.

4.10.5. Objetivos estratégicos para o sistema de esgotamento sanitário

Na Tabela 35 são apresentados os objetivos estratégicos, bem como seus respectivos critérios de avaliação.

TABELA 35: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 19)
Ampliar sistema de coleta e tratamento de esgoto para a população.	Acesso da população aos serviços de coleta e tratamento de esgoto.	Emergencial
Proteger e preservar o meio ambiente.	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	Médio
Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.	Eficiência do sistema de tratamento.	Curto
Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista hidroenergético.	Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.	Longo
Promover acesso da população rural a tecnologias alternativas para tratamento de efluentes sanitários.	Acesso da população rural a sistemas alternativos.	Emergencial

4.11. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

4.11.1. Identificação das áreas vulneráveis a alagamentos e inundações

Caso ocorra um evento extremo de precipitação a primeira área a ser atingida por uma inundação será a região noroeste do perímetro urbano do município como indicado no mapa da Figura 26 pelo círculo azul.

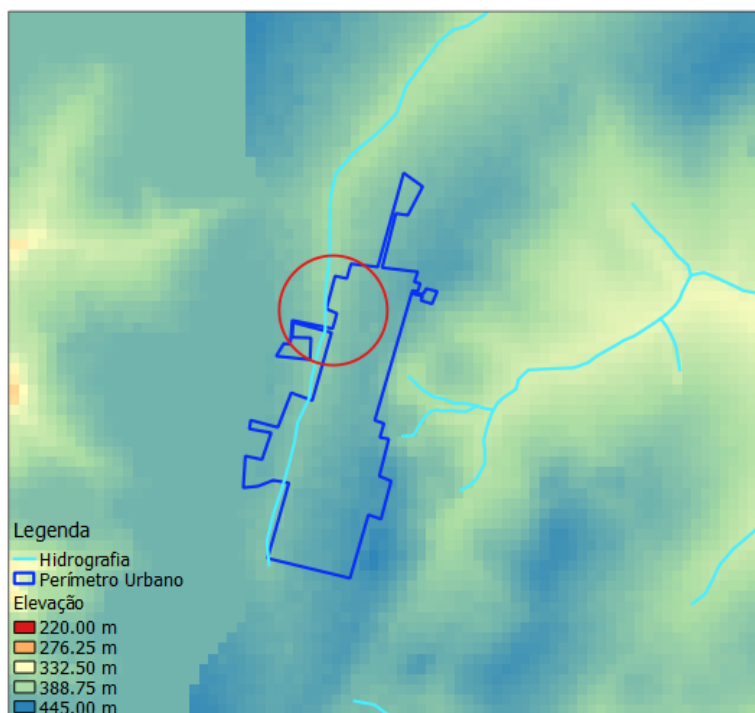


FIGURA 26: ÁREA VULNERÁVEL EM CASO DE EVENTO EXTREMO DE PRECIPITAÇÃO.

Não foi possível prever qual será a área que poderá ser atingida futuramente por eventos extremos de precipitação, pois o município não possui o estudo de expansão urbana.

O local em destaque pode ser classificado como de maior risco pela confluência de corpos hídricos urbanos, que receberão o escoamento superficial da maior parte da área urbana, podendo extrapolar a capacidade dos canais de drenagem naturais à jusante.

4.11.2. Projeção da expansão da rede de drenagem

Atualmente, a rede de drenagem de Paranhos atende 60% da área urbana, de acordo com informações da Secretaria de Obras do município. Considerando a área urbana não atendida pela drenagem e a expansão prevista para os próximos 20 anos, será necessário ampliar a rede em 18,45 km até 2036 para atingir a universalização. Os fatores utilizados para a projeção do sistema de drenagem é apresentado na Tabela 36 e a projeção está na Tabela 37.

TABELA 36: FATORES PARA PROJEÇÃO DA DRENAGEM URBANA.

Fatores	Valor
km de rede/km ² de área urbana	6,00
PV/km ² de área urbana	49,00
BL/km ² de área urbana	68,00

TABELA 37: PROJEÇÃO DA REDE DE DRENAGEM DE PARANHOS.

Ano	Índice de Cobertura (%)	Rede de Drenagem (km)	Poços de visita	Boca de Lobo
2015	60,00%	8,46	69	96
2016	61,90%	8,52	70	97
2017	63,81%	8,92	73	101
2018	65,71%	9,33	76	106
2019	67,62%	9,75	80	111
2020	69,52%	10,18	83	115
2021	71,43%	10,62	87	120
2022	73,33%	11,07	90	125
2023	75,24%	11,52	94	131
2024	77,14%	11,99	98	136
2025	79,05%	12,47	102	141
2026	80,95%	12,96	106	147
2027	82,86%	13,46	110	153
2028	84,76%	13,97	114	158
2029	86,67%	14,49	118	164
2030	88,57%	15,02	123	170
2031	90,48%	15,57	127	176
2032	92,38%	16,12	132	183
2033	94,29%	16,69	136	189
2034	96,19%	17,26	141	196
2035	98,10%	17,85	146	202
2036	100,00%	18,45	151	209

4.11.3.Capacidade limite das áreas contribuintes para a microdrenagem em 2036

No Diagnóstico Técnico Participativo de Paranhos foram apresentadas as bacias urbanas contribuintes para a microdrenagem. Como o município não apresenta estudo de expansão urbana não foi possível determinar as áreas de contribuição para a microdrenagem. Vale ressaltar que a determinação das áreas contribuintes e de suas vazões máximas de escoamento é fundamental para o dimensionamento dos canais coletores, interceptores ou drenos.

4.11.4.Análise de alternativas técnicas

Foram identificadas, no diagnóstico elaborado, bocas de lobo assoreadas por solo transportados pelas águas de escoamento superficial, pontos de deposição de sedimentos e erosões na área urbana. Propõem-se como alternativa um aumento na periodicidade de varrição das ruas para evitar que os sedimentos se depositem nas galerias da rede de drenagem. Além disso, estipular um cronograma de manutenção e limpeza das bocas de lobo, realizando trabalho de manutenção contínuo ao invés de atender apenas os casos mais extremos. As erosões podem ser recuperadas com programas de recuperação de áreas degradadas.

Algumas alternativas de retenção e redução do escoamento superficial podem ser adotadas. A Tabela 38 mostra essas alternativas, cuja função é realizar o armazenamento

temporário das águas pluviais no ponto de origem, ou próximo dele, e desta forma a liberação do escoamento superficial será mais lenta para os sistemas de galerias e canais de drenagem. Essas alternativas podem ser utilizadas na área urbana e nas localidades rurais.

TABELA 38: ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA REDUÇÃO E RETENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Área	Redução	Retardamento do escoamento direto
Telhado plano de grandes dimensões	1. Armazenamento em cisterna; 2. Jardim Suspenso; 3. Armazenamento em tanque ou chafariz.	1. Armazenamento no telhado, empregando tubos condutores verticais estreitos; 2. Aumentando a rugosidade do telhado: cobertura ondulada ou cobertura com cascalho.
Estacionamento	1. Pavimento permeável; 2. Cascalho; 3. Furos no pavimento impermeável.	1. Faixas gramadas no estacionamento; 2. Canal gramado drenando o estacionamento; 3. Armazenamento e detenção para áreas impermeáveis; 4. Pavimento ondulado; 5. Depressões; 6. Bacias.
Residencial	1. Cisternas para casas individuais, ou grupo de casas; 2. Passeios com cascalho ou grama; 3. Áreas jardinadas ao redor; 4. Recarga do lençol subterrâneo: tubos perfurados, cascalhos (areia), valeta, cano (tubo) poroso, poços secos e depressões gramadas.	1. Reservatório de detenção utilizando gramas espessas (alta rugosidade); 2. Passeios com cascalhos; 3. Sarjetas ou canais gramados; 4. Aumento do percurso da água através de sarjeta, desvios, etc.
Geral	1. Vias com cascalhos; 2. Calçadas permeáveis; 3. Canteiros cobertos com palhas ou folhas.	1. Vias com cascalhos.

FONTE: ADAPTADO DE “DIRETRIZES BÁSICAS PARA PROJETOS DE DRENAGEM NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO”.

4.11.5. Previsão de eventos de emergência e contingência

Na Figura 27 são apresentadas as ações que poderão ser adotadas em cada evento de emergência e contingência que possa ocorrer.

Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas pluviais

•PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Comunicar o setor de fiscalização para a detenção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência;
- Aumentar o trabalho de sensibilização da população para evitar o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações;
- Aumentar o monitoramento e a fiscalização da rede de drenagem.

Presença de materiais de grande porte na macrodrenagem

•PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência;
- Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.

Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais

•PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência;
- Verificar se a frequência estabelecida para as manutenções periódicas está sendo cumprida. Em caso afirmativo, avaliar a possibilidade de readequar a programação

Inundação ou enchente, problemas em geral relacionados à macrodrenagem

•PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

- Comunicação à população, instituições e autoridades, de forma a obter apoio operacional e financeiro;
- Comunicação à Defesa Civil e acionamento de sistema de alerta para evacuação de áreas de risco;
- Medidas para proteção a pessoas e bens situados nas zonas afetadas;
- Devem ser retirados os entulhos, resíduos acumulados e desobstruídas as vias públicas e redes de drenagem afetadas;
- Abrigo para vítimas de enchente com perda de moradia;

Alagamentos localizados, problemas em geral relacionados à microdrenagem.

•PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

- Comunicar a Defesa Civil para verificação de danos e riscos à população;
- Mobilizar o setor responsável pela realização da manutenção para a limpeza e desobstrução da microdrenagem;
- Estudo e verificação do sistema de drenagem para identificar as causas e corrigir o problema existente.

FIGURA 27: PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA PARANHOS.

FONTE: ADAPTADO DO "PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE COSTA RICA".

4.11.6. Análises SWOT – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A análise SWOT de drenagem e manejo de águas pluviais é apresentada na Tabela

TABELA 39: ANÁLISE SWOT DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

FORÇAS	FRAQUEZAS
• Rede de drenagem implantada em 30% das vias; • Plano Diretor; • 10% de rede projetada pela Prefeitura Municipal	• Não há periodicidade na manutenção das redes de drenagem; • Não há fiscalização da rede, logo ligações clandestinas de esgoto não são identificadas; • Não há referenciais técnicos para orientar ações na área de drenagem; • Identificação de erosão na área urbana
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
• Obtenção de recursos federais ou financiamento; • Lei federal 11.445, de 05/01/07, do Saneamento Básico	• Ligações clandestinas de esgoto na rede; • Aumento no índice de chuvas; • Dificuldades na obtenção dos recursos federais

4.11.7. Objetivos estratégicos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

Na Tabela 40 são apresentados os objetivos estratégicos e seus respectivos critérios de avaliação.

TABELA 40: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 19)
Implantar sistema de coleta em todas as áreas urbanas.	Regiões urbanas com sistema de drenagem.	Longo
Proteger e preservar o meio ambiente.	Sustentabilidade e integridade infra estrutural do sistema.	Curto
Recuperar áreas degradadas por sistemas de drenagem inadequados.	Áreas recuperadas.	Emergencial
Implantar sistema de manutenção do sistema de drenagem.	Periodicidade de manutenção do sistema nas áreas urbanas.	Curto

5. Programas, Projetos e Ações

5.1. Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho

Os objetivos estratégicos buscam alcançar resultados a partir de uma visão ampla da situação. São definidos para serem atingidos ao longo do horizonte temporal de projeto, de acordo com as suas prioridades. Para cada setor de saneamento básico foram definidos objetivos estratégicos. A partir desses objetivos, critérios de avaliação foram estabelecidos, e desta forma, foi possível definir as medidas de desempenho para cada serviço do setor de saneamento.

São apresentados nas tabelas Tabela 41 a Tabela 43 os objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho para o sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, respectivamente.

TABELA 41: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E MEDIDAS DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Sistema de Abastecimento de Água		
Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Medidas de Desempenho
I. Garantir segurança na produção e distribuição de água com índices de qualidade, volume e pressão adequados.	Acesso da população aos serviços de abastecimento de água.	✓ Porcentagem de usuários com acesso à rede;
		✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;
		✓ Relação entre volume produzido/necessário.
II. Proteger a saúde pública.	Avaliação da qualidade da água.	✓ Porcentagem de parâmetros de qualidade de água atendidos conforme a Portaria nº 2914/2011;
		✓ Percentual de pontos de captação com monitoramento de qualidade da água bruta;
		✓ Incidência de análises de cloro residual, coliformes totais e turbidez fora do padrão.
III. Proteger e preservar o meio ambiente.	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	✓ Números de colapsos estruturais (nº/10 km coletor/ano);
		✓ Porcentagem da continuidade do sistema.
IV. Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.	Eficiência do uso da água.	✓ Percentual de perdas reais por ligação;
		✓ Percentual de perdas reais por comprimento de conduto;
		✓ Nível de Exploração do Manancial subterrâneo.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

V. Assegurar aplicação adequada dos recursos da entidade e manter o atual nível do custo do abastecimento de água.	Eficiência do uso da energia.	✓ Percentual de redução do consumo de energia elétrica
VI. Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista hidroenergético.	Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.	✓ Produtividade da força de trabalho;
		✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados.
VII. Promover acesso da população rural água em quantidade e qualidade adequadas.	Acesso da população rural à água.	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com acesso à água potável;

TABELA 42: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E MEDIDAS DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Sistema de Esgotamento Sanitário		
Objetivos Estratégicos	Critérios de avaliação	Medidas de Desempenho
I. Garantir a coleta, tratamento adequado e destinação final dos esgotos sanitários produzidos pela população.	Acesso da população aos serviços de coleta e tratamento de esgoto.	✓ Porcentagem de usuários com acesso à rede;
		✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;
		✓ Relação entre volume de esgoto tratado/volume de esgoto coletado
II. Proteger e preservar o meio ambiente.	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	✓ Número de extravasamento de esgoto por extensão de rede (extravasamento/10 km.ano);
		✓ Porcentagem da continuidade do tratamento do esgoto coletado.
III. Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.	Eficiência do sistema de tratamento.	✓ Porcentagem de parâmetros de lançamento em conformidade com a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430;
		✓ Porcentagem de DBO removida do efluente tratado.
IV. Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista energético.	Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.	✓ Produtividade da força de trabalho;
		✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados (horas/serviço).
V. Promover acesso da população rural a tecnologias alternativas para tratamento de efluentes sanitários.	Acesso da população rural a sistemas alternativos.	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com sistemas alternativos adequados de coleta e tratamento de esgoto.

TABELA 43: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E MEDIDAS DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais		
Objetivos Estratégicos	Crítérios de avaliação	Medidas de Desempenho
I. Prover sistema drenagem urbana que atenda às necessidades da população.	Regiões urbanas com sistema de drenagem.	✓ Percentual de área urbana com sistema de drenagem;
		✓ Percentual de vias pavimentadas na área urbana;
		✓ Percentual de rede cadastrada no sistema.
II. Proteger e preservar o meio ambiente.	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	✓ Percentual de pontos críticos de alagamento solucionados;
III. Recuperar áreas degradadas por sistemas de drenagem inadequados.	Áreas recuperadas.	✓ Porcentagem de áreas recuperadas;
		✓ Porcentagem de áreas verdes em relação à área total.
IV. Implantar sistema de manutenção do sistema de drenagem.	Periodicidade de manutenção do sistema nas áreas urbanas.	✓ Horas de serviço de manutenção por mês (horas/mês);
		✓ Percentual de bocas de lobo desobstruídas.

5.2. Metas

Foram estabelecidas metas a serem buscadas para o horizonte de projeto de cada setor do saneamento básico. Estas metas são apresentadas nas tabelas Tabela 44, Tabela 45 e Tabela 46.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 44: METAS ESTABELECIDAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
I	✓ Porcentagem de usuários com acesso à rede	100%	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço	80%	> 95%	Manter	Manter
	✓ Relação entre volume produzido/necessário	1,0*	Manter	Manter	Manter
II	✓ Porcentagem de parâmetros de qualidade de água atendidos conforme a Portaria nº 2914/2011	100%	Manter	Manter	Manter
	✓ Percentual de pontos de captação com monitoramento de qualidade da água bruta	100%	Manter	Manter	Manter
	✓ Incidência de análises de cloro residual, coliformes totais e turbidez em conformidade com os padrões	100%	Manter	Manter	Manter
III	✓ Números de colapsos estruturais (nº/10 km rede/ano)	<1	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem da continuidade do sistema	100%	Manter	Manter	Manter
IV	✓ Percentual de Perdas reais por ligação	< 30%	20%	15%	<15%
	✓ Percentual de Perdas reais por comprimento de conduto	< 30%	20 %	15%	<15%
	✓ Nível de exploração do manancial subterrâneo	<90%	<85%	≤80%	Manter
V	✓ Percentual de redução do consumo médio de energia elétrica	1%	2%	5%	10%
VI	✓ Produtividade da força de trabalho (ligação/empregado)	620	580	500	450
	✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados (horas/serviço)	≤8h	≤6h	Manter	Manter
VII	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com acesso a água potável	70%	80%	90%	100%

* RELAÇÃO MATEMÁTICA ENTRE O VOLUME DE ÁGUA PRODUZIDO E O VOLUME DE ÁGUA NECESSÁRIO PARA ATENDER À DEMANDA DA POPULAÇÃO. O VALOR IDEAL É 1,0, SENDO QUE VALORES INFERIORES INDICAM PRODUÇÃO INSUFICIENTE DE ÁGUA.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 45: METAS ESTABELECIDAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
I	✓ Percentual de usuários com acesso à rede	69%	75%	87%	95%*
	✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;	69%	75%	87%	95%*
	✓ Relação entre volume de esgoto tratado/volume de esgoto gerado na área urbana	1	Manter	Manter	Manter
II	✓ Número de extravasamento de esgoto por extensão de rede (extravasamento/10 km.ano);	<1	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem da continuidade do tratamento do esgoto coletado	100%	Manter	Manter	Manter
III	✓ Porcentagem de parâmetros de lançamento em conformidade com a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430	100%	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem de DBO removida do efluente tratado.	≥80%	Manter	Manter	Manter
IV	✓ Produtividade da força de trabalho (ligação/empregado)	620	580	500	450
	✓ Duração média dos serviços de esgoto executados (horas/serviço.dia)	≤8h	≤6h	Manter	Manter
V	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com sistemas alternativos adequados de tratamento de esgoto.	5%	25%	50%	100%

* A META DO PERCENTUAL DE USUÁRIOS COM ACESSO À REDE NÃO FOI ESTENDIDA ATÉ 100% PORQUE ESTÁ DE ACORDO COM O PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PLANSAB) QUE PREVÊ 80% DE ATENDIMENTO ATÉ 2033.

TABELA 46: METAS ESTABELECIDAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
I	✓ Percentual de área urbana com sistema de drenagem	60%	70%	85%	100%
	✓ Percentual de vias pavimentadas na área urbana*	45%	55%	70%	100%
	✓ Percentual de rede cadastrada no sistema	100%	Manter	Manter	Manter
II	✓ Percentual de pontos críticos de alagamento solucionados	100%	Manter	Manter	Manter
III	✓ Porcentagem de áreas recuperadas	25%	50%	75%	100%
	✓ Porcentagem de áreas verdes em relação a área total	3%	8%	14%	20%
IV	✓ Horas de serviço de manutenção por mês (horas/mês)	10h	20h	Manter	Manter
	✓ Percentual de bocas de lobo desobstruídas	100%	Manter	Manter	Manter

5.3. Programas e Ações

Foram propostas ações distribuídas em programas que visarão os princípios da universalização dos serviços de saneamento para que todo o município possa ser abrangido e suas necessidades atendidas. Desta forma, os programas foram divididos em programas comuns aos serviços de saneamento (Tabela 47), do sistema de abastecimento de água (Tabela 48), do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 49) e do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais (Tabela 50).

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 47: PROGRAMAS COMUNS AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.

Setores	Programas	Ações
Programas comuns aos serviços de saneamento básico	Programa de gestão do PMSB de Paranhos	Grupo permanente de trabalho do PMSB
		Sistema municipal de informações sobre saneamento básico
		Monitoramento e avaliação dos indicadores de desempenho
		Capacitação e assessoria técnica
		Regularização e normatização
	Programa de educação ambiental	Educação ambiental para todos
		Educação ambiental nas escolas
		Educação ambiental na área rural
		Agenda verde
		Comunicação social
	Programa de Fiscalização e Licenciamento Ambiental	Fiscalização
		Licenciamento ambiental municipal
		Fiscalização da postura dos munícipes
	Programa de saneamento básico na área rural	Cadastro do saneamento rural
	Programa de eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais	Aumento da produtividade
		Aumento da eficiência de recursos tecnológicos e materiais

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 48: PROGRAMAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Setor	Programas	Ações
Programas do sistema de abastecimento de água	Programa 100% atendimento	Atendimento de demandas futuras
		Monitoramento da qualidade da água
		Reservação
		Alternativas técnicas para a área rural
		Alternativas técnicas para a Aldeia Indígena Arroio Corá
		Alternativas técnicas para a Aldeia Indígena Paraguassú
		Alternativas técnicas para a Aldeia Indígena Sete Cerros
		Alternativas técnicas para a Aldeia Indígena Ypoí
		Alternativas técnicas para a Aldeia Indígena Pirajuí
		Alternativas técnicas para a Aldeia Indígena Protero Guaçu
		Alternativas técnicas para o Distrito de Taquapiri
	Programa perda zero	Atualização do sistema
		Sistema de controle
		Fiscalização
		Comunicação entre usuário e concessionária
	Programa excelência na prestação dos serviços	Redução das interrupções no abastecimento
		Monitoramento de vazão e pressão do sistema
	Programa de economia de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	Revisão e manutenção de equipamento
		Instalação de equipamentos de automação e controle do sistema de abastecimento
		Substituição de motores e/ou bombas antigas
		Alteração no sistema bombeamento-reservação

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 49: PROGRAMAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Setor	Programas	Ações
Programas do sistema de esgotamento sanitário	Programa 100% atendimento de esgoto	Ampliação da rede coletora de esgoto
		Ampliação da capacidade de tratamento de esgoto
		Alternativas técnicas para a área rural
		Alternativas técnicas para as Aldeias Indígenas de Paranhos
	Programa de qualidade ambiental	Monitoramento da qualidade do efluente
	Programa de monitoramento e fiscalização do sistema	Monitoramento do sistema
		Inspeção de poços de visita
		Fiscalização da rede

TABELA 50: PROGRAMAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Setor	Programas	Ações
Programas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Programa de ampliação da rede de drenagem	Ampliação da rede de drenagem
		Asfaltamento
		Drenagem rural
	Programa de monitoramento do sistema de drenagem	Manutenção da rede de drenagem
		Fiscalização da rede
		Monitoramento do sistema de drenagem
		Apoio à população
		Varrição
	Programa de recuperação de áreas degradadas	Conservação do solo e controle de erosão
		Criação de parques e áreas verdes
	Programa de redução de pontos críticos de alagamento	Obras de micro e macrodrenagem

6. Plano de Execução

Como forma de enriquecer as informações do presente produto, foram feitas estimativas dos valores necessários para cada ação prevista, o que permite a elaboração de cronogramas físico-financeiros. Tais valores são apenas estimativas elaboradas com base em outros documentos relacionados, não significando que seja obrigatório o investimento de tal quantia naquela ação.

Os dados utilizados para estimativa dos custos foram:

- Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e índices da Construção Civil (SINAPI);
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);
- Análise de PMSBs aprovados pela FUNASA;
- Relatório de investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

6.1. Cronograma Físico-Financeiro

- Programas comuns aos serviços de saneamento básico

O resumo do cronograma físico-financeiro dos programas comuns aos serviços de saneamento básico é apresentado na Tabela 51, a seguir.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 51: RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DOS PROGRAMAS COMUNS AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.

Programas Comuns aos serviços de saneamento básico				
Programas	Ações	Custo Estimado da Ação (R\$)	Total do Programa (R\$)	Meta de execução da ação
1. Programa de Gestão do PMSB de Paranhos	1.1. Grupo permanente de trabalho do PMSB	R\$ -	R\$ 210.000,00	Emergencial
	1.2. Manutenção do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	R\$ 100.000,00		Emergencial
	1.3. Monitoramento e avaliação dos indicadores de desempenho	R\$ -		Emergencial
	1.4. Capacitação e assistência técnica	R\$ 50.000,00		Emergencial
	1.5. Regularização e normatização	R\$ 60.000,00		Emergencial
2. Programa de Educação Ambiental	2.1. Educação Ambiental Para todos	R\$ 100.000,00	R\$ 620.000,00	Curto Prazo
	2.2. Educação Ambiental nas escolas	R\$ 260.000,00		Emergencial
	2.3. Educação Ambiental na área rural	R\$ 100.000,00		Curto Prazo
	2.4. Agenda verde	R\$ 100.000,00		Emergencial
	2.5. Comunicação social	R\$ 60.000,00		Curto Prazo
3. Programa de Fiscalização e Licenciamento Ambiental	3.1. Fiscalização	R\$ 80.000,00	R\$ 230.000,00	Emergencial
	3.2. Licenciamento ambiental municipal	R\$ 75.000,00		Emergencial
	3.3. Fiscalização da postura dos munícipes	R\$ 75.000,00		Emergencial
4. Programa de Saneamento Básico na Área Rural	4.1. Cadastro do saneamento rural	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	Curto Prazo
5. Programa de eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais	5.1. Aumento da produtividade	R\$ 40.000,00	R\$ 90.000,00	Emergencial
	5.2. Aumento da eficiência de recursos tecnológicos e materiais	R\$ 50.000,00		Curto Prazo

* CUSTOS REFERENTES AO INVESTIMENTO TOTAL DURANTE 20 ANOS.

- Programas do Sistema de Abastecimento de Água

Na Tabela 52 é apresentado o cronograma físico-financeiro do sistema de abastecimento de água de Paranhos/MS.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 52: RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

Programas do Sistema de Abastecimento de Água				
Programas	Ações	Custo Estimado da Ação (R\$)	Total do Programa (R\$)	Meta de execução da ação
1. Programa 100% atendimento	1.1. Atendimento de demandas futuras	R\$ 1.871.944,09	R\$ 3.471.944,09	Emergencial
	1.2. Monitoramento da qualidade da água	R\$ 100.000,00		Emergencial
	1.3. Reservação	R\$ -		Médio Prazo
	1.4. Alternativas técnicas para a área rural	R\$ -		Curto Prazo
	1.5. Alternativas Técnicas para a Aldeia Indígena Arroio Corá	R\$ -		Emergencial
	1.6. Alternativas Técnicas para a Aldeia Indígena Paraguassú	R\$ 1.500.000,00		Emergencial
	1.7. Alternativas Técnicas para a Aldeia Indígena Sete Cerros	R\$ -		Emergencial
	1.8. Alternativas Técnicas para a Aldeia Indígena Ypoí	R\$ -		Emergencial
	1.9. Alternativas Técnicas para a Aldeia Indígena Pirajuí	R\$ -		Emergencial
	1.10. Alternativas Técnicas para a Aldeia Indígena Protero Guaçu	R\$ -		Emergencial
	1.11. Alternativas Técnicas para o Distrito de Taquapiri	R\$ -		Emergencial
2. Programa Perda Zero	2.1. Trocas no sistema	R\$ 100.000,00	R\$ 245.000,00	Curto Prazo
	2.2. Sistema de controle	R\$ 50.000,00		Curto Prazo
	2.3. Fiscalização	R\$ 75.000,00		Emergencial
	2.4. Comunicação entre usuário e concessionária	R\$ 20.000,00		Curto Prazo
3. Programa de excelência na prestações dos serviços	3.1. Redução das interrupções no abastecimento	R\$ -	R\$ 20.000,00	Emergencial
	3.2. Monitoramento de vazão e pressão do sistema	R\$ 20.000,00		Curto Prazo
	3.3. Continuidade do sistema	R\$ -		Curto Prazo
4. Programa de economia de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	4.1. Revisão e manutenção de equipamentos	R\$ 50.000,00	R\$ 185.000,00	Emergencial
	4.2. Instalação de equipamentos de automação e controle do sistema de abastecimento	R\$ 60.000,00		Curto Prazo
	4.3. Substituição de motores e/ou bombas antigas	R\$ 75.000,00		Médio Prazo
	4.4. Alteração no sistema bombeamento-reservação	R\$ -		Curto Prazo

**PREVISTOS NO PROGRAMA 1.*

- Programas do Sistema de Esgotamento Sanitário

O resumo do cronograma de físico financeiro do sistema de esgotamento sanitário do município é apresentado na Tabela 53.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 53: RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Programas do Sistema de Esgotamento Sanitário				
Programas	Ações	Custo Estimado da Ação (R\$)	Total do Programa (R\$)	Meta de execução da ação
1. Programa 100% atendimento de esgoto	1.1. Implantação da rede coletora de esgoto	R\$ 11.598.048,05	R\$ 12.322.060,51	Curto Prazo
	1.2. Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto	R\$ 724.012,46		Médio Prazo
	1.3. Alternativas técnicas para a área rural	R\$ -		Curto Prazo
	1.4. Alternativas técnicas para as aldeias indígenas de Paranhos	R\$ -		Emergencial
2. Programa de Qualidade Ambiental	2.1. Monitoramento da qualidade do efluente	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	Curto Prazo
3. Programa de monitoramento e fiscalização da rede	3.1. Monitoramento do sistema	R\$ 60.000,00	R\$ 225.000,00	Curto Prazo
	3.2. Inspeção de poços de visita	R\$ 90.000,00		Curto Prazo
	3.3. Fiscalização da rede	R\$ 75.000,00		Curto Prazo

- Programas do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Os custos dos programas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais referem-se somente aos projetos a serem elaborados, à operação e manutenção do sistema e outras necessidades previstas. Os custos referentes às obras de macro e micro drenagem e de pavimentação asfáltica não foram estimados, pois dependem de informações específicas de cada região a ser contemplada com o sistema, devendo ser previstos nos projetos executivos a serem elaborados. Estes custos deverão ser incluídos na revisão do PMSB.

TABELA 54: RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Programas do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais				
Programas	Ações	Custo Estimado da Ação (R\$)	Total do Programa (R\$)	Meta de execução da ação
1. Programa de continuidade da rede de drenagem	1.1. Implantação de rede de drenagem	R\$ 9.641.892,40	R\$ 9.741.892,40	Curto Prazo
	1.2. Asfaltamento	R\$ -		Curto Prazo
	1.3. Drenagem rural	R\$ 100.000,00		Médio Prazo
	1.4. Varrição	R\$ -		Emergencial
2. Programa de monitoramento da rede de drenagem	2.1. Manutenção da rede de drenagem	R\$ 100.000,00	R\$ 200.000,00	Emergencial
	2.2. Fiscalização da rede	R\$ 75.000,00		Emergencial
	2.3. Apoio à população	R\$ 25.000,00		Emergencial
3. Programa de recuperação de áreas degradadas	3.1. Conservação do solo e controle de erosão	R\$ 100.000,00	R\$ 175.000,00	Emergencial
	3.2. Criação de parques	R\$ 75.000,00		Curto Prazo

4. Programa de redução de pontos críticos de alagamento	4.1. Obras de micro e macro drenagem	R\$	-	R\$	-	Curto Prazo
--	--------------------------------------	-----	---	-----	---	-------------

6.2. Fontes de Financiamento

A fonte primária de recursos financeiros para o setor do saneamento é a cobrança de tarifas, taxas e preços públicos destes serviços prestados, onde estes servem para a recuperação dos valores investidos e também para a manutenção da prestação dos serviços. Desta forma, a partir de dados de investimentos e despesas dos serviços de água e esgoto do município de Paranhos/MS encontrados no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), foi possível elaborar um plano de arrecadação a partir das tarifas cobradas pelos serviços (Tabela 55).

TABELA 55: PLANO DE ARRECADAÇÃO DE RECURSOS FINANCEIROS PELAS TARIFAS DE ÁGUA E ESGOTO.

Ano	Total arrecadado com tarifas de água	Total arrecadado com tarifas de esgoto	Total arrecadado
2016	R\$ 915.798,49	R\$ 697.861,65	R\$ 1.613.660,14
2017	R\$ 937.963,42	R\$ 730.552,52	R\$ 1.668.515,95
2018	R\$ 960.128,36	R\$ 764.662,38	R\$ 1.724.790,73
2019	R\$ 982.293,29	R\$ 800.233,24	R\$ 1.782.526,53
2020	R\$ 1.004.458,23	R\$ 837.307,13	R\$ 1.841.765,36
2021	R\$ 1.026.623,16	R\$ 875.926,10	R\$ 1.902.549,26
2022	R\$ 1.048.788,10	R\$ 916.132,17	R\$ 1.964.920,26
2023	R\$ 1.070.953,03	R\$ 957.967,36	R\$ 2.028.920,39
2024	R\$ 1.093.117,97	R\$ 1.001.473,72	R\$ 2.094.591,68
2025	R\$ 1.115.282,90	R\$ 1.046.693,26	R\$ 2.161.976,16
2026	R\$ 1.137.447,83	R\$ 1.093.668,03	R\$ 2.231.115,86
2027	R\$ 1.159.612,77	R\$ 1.142.440,04	R\$ 2.302.052,81
2028	R\$ 1.181.777,70	R\$ 1.193.051,34	R\$ 2.374.829,04
2029	R\$ 1.203.942,64	R\$ 1.245.543,94	R\$ 2.449.486,58
2030	R\$ 1.226.107,57	R\$ 1.299.959,89	R\$ 2.526.067,46
2031	R\$ 1.248.272,51	R\$ 1.356.341,21	R\$ 2.604.613,71
2032	R\$ 1.270.437,44	R\$ 1.414.729,93	R\$ 2.685.167,37
2033	R\$ 1.292.602,37	R\$ 1.475.168,08	R\$ 2.767.770,45
2034	R\$ 1.314.767,31	R\$ 1.537.697,69	R\$ 2.852.465,00
2035	R\$ 1.336.932,24	R\$ 1.602.360,79	R\$ 2.939.293,04
2036	R\$ 1.359.097,18	R\$ 1.669.199,42	R\$ 3.028.296,60

Ao subtrair as despesas médias com os serviços e os custos totais operacionais que já foram apresentados, somando-se ainda a média dos investimentos previstos no município, o saldo no horizonte de planejamento seria negativo, sendo necessário um acréscimo, para que as ações de universalização sejam atingidas. Após o cálculo do acréscimo foram estimadas as tarifas dos serviços necessárias para cobrir esses investimentos, assim como o percentual de aumento das tarifas de água e esgoto,

mostrando a necessidade de reajustes entre 73 e 84% no período de planejamento, destacando a necessidade de obtenção de recursos externos a fim de não se onerar a população acima de sua capacidade de pagamento, conforme Tabela 56.

TABELA 56: TARIFAS DE ÁGUA E ESGOTO E AUMENTO PERCENTUAL.

Ano	Tarifas (R\$/m³)		Aumento percentual de Tarifas	
	Água	Esgoto	Água	Esgoto
2016	R\$ 5,24	R\$ 2,95	73,44%	73,44%
2017	R\$ 5,16	R\$ 2,90		
2018	R\$ 5,09	R\$ 2,86		
2019	R\$ 5,03	R\$ 2,83		
2020	R\$ 4,96	R\$ 2,79		
2021	R\$ 5,55	R\$ 3,12	83,63%	83,63%
2022	R\$ 5,46	R\$ 3,07		
2023	R\$ 5,39	R\$ 3,03		
2024	R\$ 5,31	R\$ 2,99		
2025	R\$ 5,24	R\$ 2,95		
2026	R\$ 5,17	R\$ 2,91		
2027	R\$ 5,11	R\$ 2,87		
2028	R\$ 5,04	R\$ 2,84		
2029	R\$ 5,51	R\$ 3,10	82,55%	82,55%
2030	R\$ 5,44	R\$ 3,06		
2031	R\$ 5,36	R\$ 3,02		
2032	R\$ 5,29	R\$ 2,98		
2033	R\$ 5,23	R\$ 2,94		
2034	R\$ 5,16	R\$ 2,90		
2035	R\$ 5,10	R\$ 2,87		
2036	R\$ 5,04	R\$ 2,83		

Os recursos financeiros podem ser obtidos por outras fontes de financiamento, que possuem fundos destinados à investimentos em saneamento, como:

- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social;
- Banco do Brasil – FCO – Fundo de Investimento do Centro-Oeste;
- FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço;
- Ministério das Cidades;
- CEF – Caixa Econômica Federal;
- Fundação Nacional da Saúde.

De acordo com o Plano Plurianual (PPA) do Governo Federal, instituído pela Lei Federal nº 12.593 de 18 de janeiro de 2012, os programas dos quais pode-se obter recursos para investimento nos serviços de saneamento básico são:

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

- Programa 2049 – Moradia Digna: Valor global do programa: R\$ 389.813.335,00 – órgão responsável: Ministério das Cidades;
- Programa 2068 – Saneamento Básico: Valor global do programa: R\$ 34.153.110,00 – órgão responsável: Ministério das Cidades;

7. Indicadores de Desempenho

7.1. Indicadores de desempenho comuns aos serviços de saneamento básico

- Indicador de Educação Ambiental – IEA

A finalidade desse indicador é monitorar o percentual de escolas públicas existentes que são contemplados com projetos de educação ambiental.

Frequência de monitoramento: anual.

- Indicador de Licenciamento Ambiental – ILA

Este indicador irá monitorar o percentual de licenças emitidas para estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como capazes de degradar o meio ambiente.

Frequência de monitoramento: anual.

- Indicador de Metas Atingidas – IMA

O objetivo deste indicador é monitorar o percentual de indicadores que atingiram as metas propostas no PMSB. E desta forma avaliar o desempenho do cumprimento das metas estabelecidas.

Frequência de monitoramento: anual.

7.2. Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água

São apresentados os indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água na Tabela 57.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Paranhos /MS
Produto 09: Relatório Final

TABELA 57: INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PARANHOS/MS.

Indicador de Desempenho	Finalidade	Frequência de Cálculo
ICA - Indicador de Cobertura do Serviço de Abastecimento de Água	Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual da população com acesso ao sistema de abastecimento de água.	Anual
IPS - Indicador de Pagamento do Serviço	A finalidade deste indicador é avaliar a porcentagem de usuários da rede de abastecimento de água que está apta ao pagamento do serviço.	Semestral
IAA - Indicador de Atendimento da Rede de Água	Este indicador irá monitorar a capacidade do sistema de abastecimento de água em suprir a demanda da população. Quanto mais próxima de 1 (um) a relação entre o volume fornecido e o volume necessário para suprir a demanda, maior será o atendimento do serviço de água.	Mensal
IQA - Indicador de Qualidade da Água Distribuída	Tem a finalidade de avaliar o atendimento da qualidade da água distribuída conforme o Ministério da Saúde. O IQA considera as análises de água distribuídas e realiza o cálculo dos índices individuais considerando as normas do Ministério da Saúde (Portaria 2.914/2011) para cada parâmetro.	Mensal
IMQA - Indicador de Cobertura de Monitoramento de Qualidade da Água	Este indicador irá avaliar se o monitoramento de qualidade da água está sendo realizado de forma representativa, ou seja, se todas as captações, superficiais ou subterrâneas, estão sendo monitoradas.	Mensal
ICP - Indicador de Conformidade com os Padrões	A finalidade desse indicador é monitorar a incidência de análises de cloro residual, coliformes totais e turbidez em conformidade com os padrões do Ministério da Saúde (Portaria 2.914/2011), sendo esses parâmetros importantes na avaliação da qualidade da água.	Mensal
IIS - Indicador de Integridade do Sistema	Este indicador irá avaliar a integridade do sistema a partir do número de ocorrências de danificações no sistema de abastecimento de água, como quebras nas redes, danificações de elevatórias, entre outras causas que comprometam a estrutura do sistema.	Anual
ICS - Indicador de Continuidade do Sistema	Este indicador irá monitorar a continuidade do sistema, ou seja, avaliar se o sistema de abastecimento de água atende a população sem interrupções em um determinado período de tempo.	Mensal
IPL - Indicador de Perdas por Ligação	O IPL irá monitorar o percentual de perdas reais por ligação de água existente. Objetivo desse indicador é proporcionar a diminuição dos custos operacionais existentes.	Mensal
IPCR - Indicador de perdas por Comprimento de Rede	A finalidade deste indicador é monitorar o percentual de perdas na extensão da rede. Assim como o IPL, o objetivo deste indicador é reduzir os custos operacionais no sistema de abastecimento de água.	Mensal
IEMS - Indicador de Exploração do Manancial Subterrâneo	O IEMS é calculado para avaliar o nível de exploração do manancial subterrâneo, garantindo que as vazões de exploração não ultrapassem as admissíveis.	Mensal
IRCE - Indicador de Redução de Consumo de Energia	O IRCE irá monitorar a redução do consumo de energia elétrica nos sistemas de abastecimento de água.	Anual
IPFT - Indicador de Produtividade da Força de Trabalho	Este indicador tem a finalidade de avaliar a produtividade da força de trabalho do sistema de abastecimento de água.	Anual
IDSE - Indicador de Duração de Serviços Executados	A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de abastecimento de água que são executados.	Mensal
IAAR - Indicador de Atendimento de Abastecimento de Água da Área Rural	O objetivo deste indicador é monitorar a cobertura do atendimento do sistema de abastecimento de água na área rural.	Mensal

7.3. Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário

Na Tabela 58 são apresentados os indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário de Paranhos/MS.

TABELA 58: INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

Indicadores de Desempenho	Finalidade	Frequência de Cálculo
ICE - Indicador de Cobertura do Serviço de Esgoto	Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual da população com acesso ao sistema de esgotamento sanitário.	Anual
IPSE - Indicador de Pagamento do Serviço de Esgoto	A finalidade deste indicador é avaliar a porcentagem de usuários da rede de esgotamento sanitário que está apta ao pagamento do serviço.	Semestral
ICTE - Indicador de Cobertura de Tratamento de Esgoto	Este indicador irá monitorar a capacidade do sistema de esgotamento sanitário em tratar a demanda de esgoto gerada pela população. Quanto mais próxima de 1 (um) a relação entre o volume tratado e o volume coletado, maior será a cobertura do tratamento de esgoto.	Mensal
IISE - Indicador de Integridade do Sistema de Esgoto	Este indicador irá avaliar a integridade do sistema a partir do número de ocorrências de extravasamento na rede do sistema de esgotamento sanitário.	Anual
ICTrat - Indicador de Continuidade do Tratamento de Esgoto	Este indicador irá monitorar a continuidade do sistema, ou seja, avaliar se o sistema de tratamento do esgoto sanitário atende a população sem interrupções em determinado intervalo de tempo.	Mensal
IQE - Indicador de Qualidade de Efluente	Tem a finalidade de avaliar o atendimento da qualidade do efluente lançado conforme a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430.	Mensal
IDBO - Indicador de Remoção de DBO	Este indicador irá monitorar a remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) do efluente tratado na ETE. A porcentagem de remoção de DBO deve estar em conformidade com a Resolução CECA MS 36/2012 e com a Resolução CONAMA 430/2011.	Semanal
IPTE - Indicador de Produtividade da Força do Trabalho de Esgoto	Este indicador tem a finalidade de avaliar a produtividade da força do trabalho do sistema de esgotamento sanitário.	Mensal
IDEE - Indicador de Duração de Serviços de Esgoto Executados	A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de esgotamento sanitário que são executados.	Mensal
IEAA - Indicador de Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Rural	O objetivo deste indicador é monitorar a cobertura do atendimento do sistema de abastecimento de água na área rural.	Mensal

7.4. Indicadores de desempenho do Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Os indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são apresentados na Tabela 59.

TABELA 59: INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Indicadores de Desempenho	Finalidade	Frequência de Cálculo
ICD - Indicador de Cobertura do Serviço de Drenagem	Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual de área urbana com sistema de drenagem urbana.	Anual
ICP - Indicador de Cobertura de Pavimentação	Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual de vias pavimentadas na área urbana do município.	Anual
ICRD - Indicador de Cadastramento de Rede de Drenagem	A finalidade deste indicador é monitorar o cadastramento da rede de drenagem e manejo de águas pluviais no sistema.	Semestral
IPCS - Indicador de Pontos Críticos de Alagamento Solucionados	Este indicador irá monitorar se os pontos críticos de alagamento na área urbana do município estão sendo solucionados.	Anual
IRAD - Indicador de Recuperação de Áreas Degradadas	O IRAD irá monitorar o percentual de recuperação de áreas degradadas.	Anual
IAV - Indicador de Áreas Verdes	A finalidade deste indicador é monitorar o percentual de áreas verdes na área urbana do município.	Anual
IMSD - Indicador de Horas de Manutenção do Serviço de Drenagem	A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de manutenção da rede de drenagem urbana no município.	Mensal
IBLD - Indicador de Bocas de Lobo Desobstruídas	O objetivo deste indicador é monitorar o percentual de bocas de lobo desobstruídas mensalmente.	Mensal

8. Sistema de Informações

O objetivo do sistema de informações é monitorar a situação do saneamento básico no município através dos indicadores de desempenho de cada um dos serviços: sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Além de ser uma exigência legal, definida no inciso IV, art. 9º da Lei Federal 11.445/2007, é uma ferramenta da gestão do PMSB de Paranhos/MS.

Simplificadamente, o sistema é manual, ou seja, o operador do sistema será responsável pela inserção dos dados de entrada. Após a entrada dos dados, os indicadores de desempenho são calculados automaticamente. A partir do cálculo dos indicadores será possível avaliar se os mesmos estão atingindo as metas propostas.

9. Referências Bibliográficas

- ABNT. (s.d.). NBR 7229 de setembro de 1993: Projeto, construções e operação de sistema de tanques sépticos. *NBR 7229/93*. Brasil: Associação Brasileira de Normas Técnicas. Acesso em Julho de 2015
- AGEPAN. (s.d.). Portaria Nº 118, de 26 de maio de 2015: Homologa o reajuste tarifário anual dos serviços públicos delegados de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito dos municípios regulados pela AGEPAN. *Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul*. MS, Brasil.
- ASSOMASUL. (s.d.). *Assomasul*. Acesso em 15 de Julho de 2015, disponível em Assomasul - associação dos municípios.....: <http://www.assomasul.org.br/>
- BRASIL. (s.d.). Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007: Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. *Lei Nº 11.445/07*. Brasília, DF, Brasil.
- BRASIL. (s.d.). Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Lei Nº 6.938/81*. Brasília, DF, Brasil. Acesso em Setembro de 2015
- Camargo & Justo. (2013). IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em Psicologia*. Florianópolis, SC, Brasil.
- CECA. (s.d.). Deliberação Nº 36, de 27 de junho de 2012: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água superficiais e estabelece diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como, estabelece as diretrizes e dá outras providências. *Conselho Estadual de Controle Ambiental*. MS, Brasil.
- CONAMA. (s.d.). Resolução Nº 430, de 13 de maio de 2011: Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA nº357. *Conselho Nacional do Meio Ambiente*. Brasil.
- FUNASA. (2012). Termo de referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília, DF, Brasil: Fundação Nacional da Saúde. Ministério da Saúde. Acesso em Janeiro de 2015
- G. G. SANTOS et al. (2009). Intensidade-duração-frequência de chuvas para o estado do Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 13.
- IBGE. (2015). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Acesso em julho de 2015, disponível em IBGE Cidades: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2011). *INEP*. Acesso em Julho de 2015, disponível em RESULTADOS SAEB/PROVA BRASIL: <http://sistemasprovabrasil2.inep.gov.br/resultados/>
- Ministério da Saúde. (s.d.). Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011: Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Portaria Nº 2.914/11*. Brasil. Fonte: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html
- Ministério das Cidades. (Dezembro de 2013). Plano Nacional de Saneamento Básico. *PLANSAB*. Brasília, DF, Brasil: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

- PNUD, Ipea e FJP. (2013). *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. Acesso em Julho de 2015, disponível em http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/paranhos_ms
- Prefeitura do município de São Paulo. (1999). Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem no Município de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. Fonte: http://www.fau.usp.br/docentes/deptecnologia/r_toledo/3textos/07drenag/dren-sp.pdf
- Prefeitura Municipal de Costa Rica. (2013). Plano Municipal de Saneamento Básico. Costa Rica, MS, Brasil. Acesso em 2015, disponível em <http://costarica.cidadeinteligente.info/cidades/costa-rica#>
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia e Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. (2010). Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso do Sul. PERH-MS. 194p. (UEMS, Ed.) Campo Grande, MS, Brasil. Acesso em Julho de 2015
- SEMAC/SUPLAN. (2011). *Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico*. Acesso em Julho de 2015, disponível em SEMADE: http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao_cone_sul_caderno_geoambiental1.pdf
- SISVAN. (2014). *Portal da Saúde*. Acesso em Julho de 2015, disponível em Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional: http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvan/relatorios_publicos/relatorios.php
- SNIS. (2013). *Sistema de Informações Sobre Saneamento*. Acesso em Julho de 2015, disponível em Série Histórica: <http://www.snis.gov.br/aplicacao-web-serie-historica>
- USGS. (2015). *United States Geological Survey*. Acesso em Julho de 2015, disponível em U. S. Geological Survey: <http://www.usgs.gov/>