

# PMSB

---

Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/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:

Coronel Sapucaia - MS

### Elaboração

---

RAZÃO SOCIAL:

Lanza Lima Engenharia LTDA

COORDENAÇÃO:

Diego Lanza Lima

MUNICÍPIO:

Campo Grande – MS

CONTATO:

(67) 9211-5477

lanzalima@gmail.com



**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

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. **Rudi Paetzold**, Prefeita Municipal de Coronel Sapucaia.

*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 Coronel Sapucaia/MS.*

## Conteúdo

---

1.	Apresentação.....	9
2.	Plano de Mobilização Social.....	10
2.1.	Realização do processo de mobilização .....	10
2.2.	Objetivos e resultados esperados.....	11
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 Demográficos.....	13
3.1.3.	Infraestrutura Social.....	13
3.1.4.	Infraestrutura Urbana .....	14
3.1.5.	Desenvolvimento Urbano e Áreas de Interesse Social .....	14
3.1.6.	Indicadores.....	15
3.1.7.	Carências Identificadas.....	17
3.2.	Política do Setor do Saneamento.....	18
3.3.	Infraestrutura de Abastecimento de Água .....	18
3.3.1.	Estruturas integrantes .....	20
3.3.2.	Eficiência energética.....	21
3.3.3.	Perdas no sistema de abastecimento de água.....	21
3.3.4.	Qualidade do produto final do sistema de abastecimento .....	22
3.3.5.	Infraestrutura das instalações existentes.....	23
3.3.6.	Caracterização do Consumo Local .....	25
3.3.7.	Caracterização da prestadora de serviços .....	27
3.3.8.	Aspectos econômicos.....	28
3.3.9.	Indicadores.....	28
3.3.10.	Rede hidrográfica do município.....	29
3.4.	Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.....	29
3.4.1.	Caracterização do sistema de coleta e tratamento de esgoto .....	29
3.4.2.	Geração de Esgoto.....	32
3.4.3.	Aspectos econômicos.....	32
3.4.4.	Áreas de risco de contaminação por esgotos do município.....	33
3.4.5.	Hidrografia e drenagem .....	33
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 .....	36
3.5.3.	Capacidade limite e drenagem natural .....	37

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

3.6.	Localidades rurais.....	41
3.1.	Percepção social.....	41
4.	Prognóstico.....	45
4.1.	Dinâmica Populacional.....	45
4.2.	Expansão Urbana.....	45
4.3.	Alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico .....	46
4.4.	Gestão da informação.....	46
4.5.	Análise das alternativas de gestão .....	47
4.6.	Horizontes do planejamento.....	47
4.7.	Análise SWOT .....	47
4.8.	Cenários, objetivos e metas.....	48
4.9.	Abastecimento de água.....	50
4.9.1.	Projeção de demandas e prospectivas técnicas.....	50
4.9.2.	Análises de alternativas técnicas.....	53
4.9.3.	Previsão de eventos de emergência e contingência .....	55
4.9.4.	Análises SWOT – Abastecimento de água.....	56
4.9.5.	Objetivos estratégicos para o sistema de abastecimento de água.....	57
4.10.	Esgotamento Sanitário.....	57
4.10.1.	Projeção de demandas e prospectivas técnicas.....	57
4.10.2.	Análise de alternativas técnicas .....	61
4.10.3.	Previsão de eventos de emergência e contingência .....	62
4.10.4.	Análise SWOT – Esgotamento Sanitário.....	63
4.10.5.	Objetivos estratégicos para o sistema de esgotamento sanitário.....	63
4.11.	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	64
4.11.1.	Identificação das áreas vulneráveis a alagamentos e inundações .....	64
4.11.2.	Projeção da expansão da rede de drenagem .....	64
4.11.3.	Capacidade limite das áreas contribuintes para a microdrenagem em 2036 65	
4.11.4.	Análise de alternativas técnicas .....	66
4.11.5.	Previsão de eventos de emergência e contingência .....	67
4.11.6.	Análises SWOT – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	68
4.11.7.	Objetivos estratégicos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais 68	
5.	Programas projetos e ações.....	69
5.1.	Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho .....	69
5.2.	Metas.....	71
5.3.	Programas e ações.....	73
6.	Plano de Execução.....	77

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

6.1.	Cronograma Físico-Financeiro .....	77
6.2.	Fontes de Financiamento .....	80
7.	Indicadores de Desempenho .....	84
7.1.	Indicadores de desempenho comuns aos serviços de saneamento básico.....	84
7.2.	Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água .....	84
7.3.	Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário .....	85
7.4.	Indicadores de desempenho do Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	87
8.	Sistema de Informações.....	88

## 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: Vulnerabilidade Social – Coronel Sapucaia.....	17
Tabela 4: Características do sistema de abastecimento de água do município de Coronel Sapucaia.....	19
Tabela 5: Concentração de produtos químicos utilizados na ETA em coronel sapucaia em 2014. ...	21
Tabela 6: Índices de perdas.....	22
Tabela 7: Índices de perda por ligação.....	22
Tabela 8: Volumes de água tratada na ETA.....	23
Tabela 9: Índices de conformidade das amostras de água.....	23
Tabela 10: Estrutura tarifária de água no município de Coronel Sapucaia.....	28
Tabela 11: Arrecadação e crédito a receber (Inadimplência).....	28
Tabela 12: Vazões de geração de esgoto.....	32
Tabela 13: Estrutura tarifária de esgoto de Coronel Sapucaia.....	33
Tabela 14: Dados hidrológicos das bacias contribuintes.....	39
Tabela 15: Cálculo do escoamento superficial máximo na área urbana.....	41
Tabela 16: Estimativa populacional de 2016 a 2036.....	45
Tabela 17: Projeção da área urbana de Coronel Sapucaia.....	46
Tabela 18: Horizonte de projetos.....	47
Tabela 19: Análise SWOT.....	48
Tabela 20: Prospecção para a rede de abastecimento de água de Coronel Sapucaia– MS.....	51
Tabela 21: Prospecção para a demanda de água na área urbana do município de Coronel Sapucaia. .....	52
Tabela 22: Vazões de demanda por produção de água, considerando as perdas totais no sistema de abastecimento de Coronel Sapucaia.....	53
Tabela 23: Análise da capacidade do sistema de abastecimento desconsiderando as perdas na distribuição.....	54
Tabela 25: Análise da capacidade do sistema de abastecimento considerando as perdas no sistema. .....	54
Tabela 27: Análise SWOT de Abastecimento de água.....	56
Tabela 28: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação.....	57
Tabela 29: Prospecção para a rede de esgotamento sanitário de Coronel Sapucaia/MS.....	58
Tabela 30: Prospectiva de vazões médias de esgoto no horizonte de projeto para Coronel Sapucaia/MS.....	58
Tabela 31: Geração total de esgoto no horizonte de projeto para Coronel Sapucaia/MS.....	59
Tabela 32: Projeção do volume de esgoto destinado a ETE.....	59
Tabela 33: Estimativa de carga de DBO sem e com tratamento.....	60
Tabela 34: Capacidade do Sistema de Esgotamento Sanitário de Coronel Sapucaia/MS.....	61
Tabela 35: Análise SWOT de Esgotamento Sanitário.....	63
Tabela 36: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação para o sistema de esgotamento sanitário.....	63
Tabela 37: Fatores para projeção da drenagem urbana.....	65
Tabela 38: Projeção da rede de drenagem de Coronel Sapucaia.....	65
Tabela 39: Alternativas técnicas para redução e retenção de águas pluviais.....	66
Tabela 40: Análise SWOT de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	68
Tabela 41: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação do sistema de drenagem.....	68
Tabela 42: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de abastecimento de água.....	69

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

Tabela 43: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de esgotamento sanitário.....	70
Tabela 44: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	71
Tabela 45: Metas estabelecidas para o sistema de abastecimento de água.....	71
Tabela 46: Metas estabelecidas para o sistema de esgotamento sanitário.....	72
Tabela 47: Metas estabelecidas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	73
Tabela 48: Programas comuns aos serviços de saneamento básico.....	74
Tabela 49: Programas do sistema de abastecimento de água.....	75
Tabela 50: Programas do sistema de esgotamento sanitário.....	75
Tabela 51: Programas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	76
Tabela 52: Resumo do Cronograma físico-financeiro dos Programas Comuns aos Serviços de Saneamento Básico.....	78
Tabela 53: Resumo do cronograma físico-financeiro dos Programas do Sistema de Abastecimento de Água.....	79
Tabela 54: Resumo do cronograma físico-financeiro do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	80
Tabela 55: Resumo do cronograma físico-financeiro dos programas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.....	80
Tabela 56: Plano de Arrecadação de recursos financeiros pelas tarifas de água e esgoto.....	81
Tabela 57: Tarifas de água e esgoto e aumento percentual.....	82
Tabela 58: Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água de Coronel Sapucaia/MS.....	85
Tabela 59: Indicadores de Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	86
Tabela 60: Indicadores de Desempenho do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	87

## Lista de Figuras

---

Figura 1: Localidades consideradas para fins de mobilização social.....	10
Figura 2: Cobertura da rede de abastecimento de água de Coronel Sapucaia.....	20
Figura 3: Tipologia do sistema de abastecimento de água de Coronel Sapucaia, MS. ....	24
Figura 4: Localização espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de abastecimento de água de Coronel Sapucaia.....	24
Figura 5: Cobertura da rede coletora de esgoto de Coronel Sapucaia.....	30
Figura 6: Distribuição espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Coronel Sapucaia.....	31
Figura 5: Modelo digital de elevação da área urbana de Coronel Sapucaia.....	34
Figura 6: Distribuição espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de drenagem de Coronel Sapucaia. ....	35
Figura 7: Poço de visita com a saída obstruída.....	36
Figura 8: Matéria sólida obstruindo a boca de dragão. ....	36
Figura 9: Ponto de acúmulo de água. ....	36
Figura 11: Simulação de inundação na área urbana de Coronel Sapucaia.....	38
Figura 12: Áreas sujeitas a alagamento na região urbana (exagero vertical de 10m). ....	38
Figura 13: Bacias urbanas de drenagem da área urbana de Coronel Sapucaia. ....	39
Figura 14: Áreas urbanas inseridas nas bacias contribuintes.....	40
Figura 15: Nuvem de palavras referente aos questionários aplicados à população de Coronel Sapucaia. ....	42
Figura 16: Gráfico de similitude.....	43
Figura 17: Dendograma dos questionários aplicados na população de Coronel Sapucaia. ....	44
Figura 18: Síntese do Cenário 1.....	49
Figura 19: Síntese do Cenário 2.....	50
Figura 20: Origem e Plano de Emergência e Contingência para a falta de água parcial ou localizada. ....	56
Figura 21: Origem e Plano de Emergência e Contingência para a falta de água generalizada.....	56
Figura 22: Plano de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário. ....	62
Figura 23: Área vulnerável em caso de evento extremo de precipitação. ....	64
Figura 26: Plano de Emergência e Contingência para Coronel Sapucaia.....	67

## Lista de Gráficos

---

Gráfico 1: Índice de atendimento total de água. ....	25
Gráfico 2: Volume produzido mensalmente de junho a novembro de 2014. ....	26
Gráfico 3: Volume consumido mensalmente de junho a novembro de 2014. ....	26
Gráfico 4: Volume faturado anualmente no município de Coronel Sapucaia. ....	27
Gráfico 5: Quantidade de ligações e variação da população de 2001 a 2013. ....	31

## 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 Coronel Sapucaia/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 Coronel Sapucaia. A área de abrangência do PMS é o município de Coronel Sapucaia, em toda sua extensão, incluindo as populações urbana e rural, sendo esta representada pelos moradores dos distritos, assentamentos rurais e aldeias indígenas. (Figura 1).

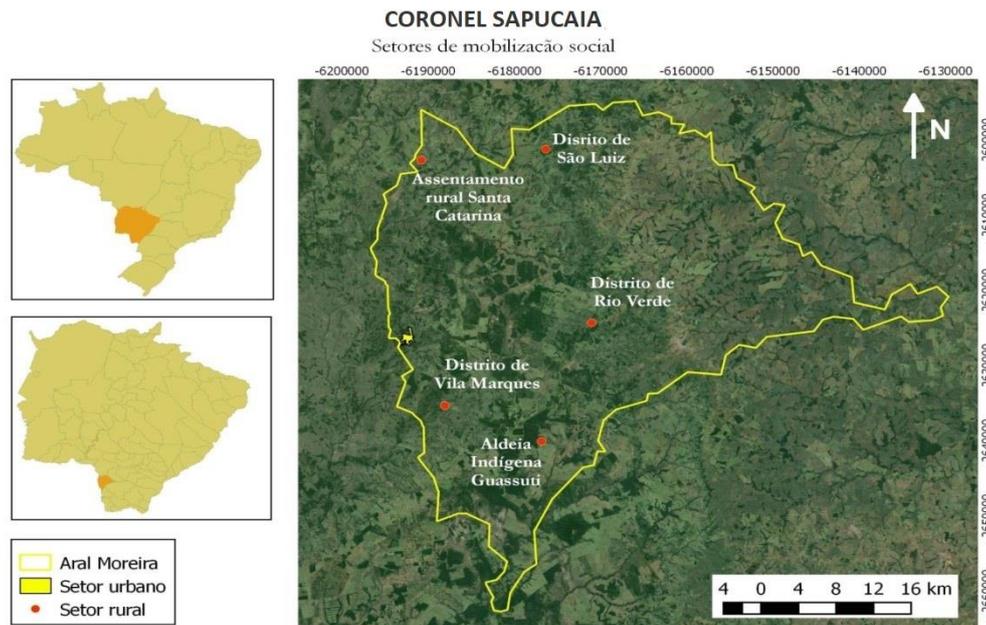


FIGURA 1: LOCALIDADES CONSIDERADAS PARA FINS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.

### 2.1. Realização do processo de mobilização

Para a realização do processo de mobilização social, o município de Coronel Sapucaia 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 Coronel Sapucaia
Rural	Aldeia Indígena Taquaperí

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 Coronel Sapucaia 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.

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

<b>Evento</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Resultados Esperados</b>
<b>Apresentação do PMSB e Diagnóstico</b>	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.
<b>Apresentação dos estudos e coleta de contribuições</b>	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.
<b>Relatório Final PMSB</b>	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 Coronel Sapucaia/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 Coronel Sapucaia possui área territorial de aproximadamente 1.031,11 km<sup>2</sup>, o correspondente a 0,287% do território do Mato Grosso do Sul. A área urbana tem extensão de aproximadamente 2,88 km<sup>2</sup>. Elevado à categoria de município com a denominação de Coronel Sapucaia, pela Lei Estadual 623, de 30-12-1985, desmembrado do município de Amambaí.

- Clima

O município de Coronel Sapucaia está inserido totalmente em área com clima subtropical úmido, com média de 22°, e no mês mais frio a média da temperatura varia de 14°C a 15°C. Apresenta índice efetivo de umidade com valores anuais variando de 40 a 60%. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1.400 a 1.700mm anuais.

- Hidrografia

Coronel Sapucaia está contido na bacia hidrográfica do Rio Paraná, que abrange 47,46% da área do Estado de Mato Grosso do Sul. Os principais cursos d'água do município são Rio Amambai, Rio Iguatemi e Rio Jogui. O território do município está inserido em duas Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs), Amambai (23,70%) e Iguatemi (76,30%).

- Vegetação

O município apresenta predominância de Cerrado descaracterizada pela ação antrópica, cedendo lugar à agropecuária e domínio das pastagens.

- Geologia e Relevo

A geologia do município apresenta rochas do Período Jurássico, Grupo São Bento (Formação Serra Geral, domínio de basalto, constituídos por rochas de cores verde e cinza-escuro. A presença de arenitos intertrapeados, sugerindo origem eólica, às vezes subaquosas, são evidenciados com certa frequência ao longo da faixa de domínio do basalto), e do Período Cretáceo, Grupo Bauru (Formação Caiuá, representada por uma característica de uniformidade litológica, com espessura não superior a 150 m, e visualiza-se arenitos bastante porosos e facilmente desagregáveis).

- Solo

No município de Coronel Sapucaia apresenta diferentes tipos de solos, com predominância dos solos minerais não hidromórficos, que variam muito quanto à textura e fertilidade, O Latossolo Vermelho-Escuro de textura média, que são solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados, profundos, bem drenados, sendo encontrados geralmente em regiões plana ou suave onduladas.

### 3.1.2. Aspectos Demográficos

De acordo com dados do IBGE, a densidade demográfica atual de Coronel Sapucaia é de 13,7 hab/km<sup>2</sup>, enquanto no ano 2000 era de 12,45 hab/km<sup>2</sup>. Considerando que não houve alteração na extensão territorial, é possível concluir que a população teve um aumento considerável no período. Em 2010 a população total do município era de 14.064 habitantes, sendo 6.953 homens e 7.111 mulheres, destes 52,26% encontravam-se na área urbana e 47,74% na área rural

No período de 2000 até 2014 estima-se que a taxa de crescimento populacional foi de 1,00% ao ano, conforme dados do IBGE. O município possui predominantemente uma população de brancos, pardos e indígenas, seguido de um menor número de pretos e amarelos.

### 3.1.3. Infraestrutura Social

- Saúde

No município de Coronel Sapucaia, segundo os dados de 2009 do IBGE, existem 8 estabelecimentos de saúde, sendo 7 estabelecimentos de caráter público e 1 privado. Apenas um estabelecimento de saúde conta com internação de pacientes, dispondo de 42 leitos, conforme dados do IBGE. atendimentos de emergências clínicas, pediatra, psiquiatria e atendimento odontológico são encontrados em 6 estabelecimentos de saúde.

- Educação

Há 11 escolas no município, das quais, 9 são encontradas na zona urbana e 2 na zona rural. A maioria das escolas é da rede municipal de ensino, contabilizando 8, a rede estadual com 2 e a particular conta com 1.

Considerando a população com faixa etária entre 5 e 14 anos, observa-se que a maioria está matriculada no ensino fundamental, levando em conta as 3.875 matrículas para esse tipo de ensino.

- Segurança

A segurança pública do município de Coronel Sapucaia conta com uma sede da Polícia Militar, o qual atende o município com o número limitado de 4 policiais militares por guarnição. Além do 2º SubGrupamento de Bombeiros, localizado em Amambai, o qual atende Coronel Sapucaia, Coronel Sapucaia, Tacuru, Sete Quedas e Paranhos.

- Sistema de Comunicação Local

O município de Coronel Sapucaia conta com os seguintes sistemas de comunicação:

- Jornal, sendo A Gazeta (Amambai) e O Progresso (Dourados);
- Telefonia, cujas operadoras móveis com sinal em melhor alcance são a Vivo e a Claro;
- Carro de som.

#### 3.1.4. Infraestrutura Urbana

- Energia Elétrica

No ano de 2013 o consumo total de energia elétrica foi de 10.131 MWH, segundo informações da SEMAC. Os setores que mais consumiram, em ordem decrescente, foram: residencial, rural e comercial.

- Pavimentação

A pavimentação atualmente atende a 46,51% das vias públicas, uma vez que são 23,10 km de vias asfaltadas dos 49,68 km de vias existentes na área urbanizada de Coronel Sapucaia, aproximadamente.

- Transporte

Segundo dados do IBGE (2013), Coronel Sapucaia possui 2.697 veículos, sendo 1.193 automóveis e 466 motocicletas.

- Habitação

Em 2010 93,96% da população urbana de Coronel Sapucaia contava com água encanada, 88,94% com energia elétrica e 98,10% com atendimento de coleta de lixo.

#### 3.1.5. Desenvolvimento Urbano e Áreas de Interesse Social

- Situação Fundiária

De acordo com dados da Associação dos Municípios de Mato Grosso do Sul (ASSOMASUL) de 2006, existem 386 propriedades com até 50 ha de um total de 758 estabelecimentos. Em Coronel Sapucaia está localizada a terra indígena Taquaperi, que ocupa área de 1.776,95 ha e o grupo indígena residente é o Guarani Kaiowa, segundo dados da FUNAI.

### 3.1.6. Indicadores

#### 3.1.6.1. 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 Coronel Sapucaia, essa expectativa aumentou 5,7 anos nas últimas duas décadas, passando de 67,6 anos em 1991 para 69,7 anos em 2000, e, posteriormente para 73,3 anos em 2010.

- Natalidade

Segundo o Sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos (SINASC), em Coronel Sapucaia a taxa bruta de natalidade em 2010 foi de 21,3 nascimentos por mil habitantes, valor superior ao do ano anterior. Entre os anos de 2005 e 2010 é possível observar um aumento no número de nascidos vivos sendo registrados 251 nascimentos em 2005 e 265 em 2010.

- Mortalidade

De acordo com dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), a taxa bruta de mortalidade de Coronel Sapucaia em 2010 foi de 4,9 óbitos por mil habitantes, enquanto em 2005 essa taxa era de 5,6 óbitos por mil habitantes, mostrando redução da taxa bruta de mortalidade.

- Fecundidade

Segundo dados do Censo de 2010, a taxa de fecundidade em Coronel Sapucaia foi de 2,8 filhos, menor que nos anos 2000, quando era de 3,1. Em 2010 foram contadas 3.570 mulheres de 10 anos ou mais que tiveram filhos, sendo que a maioria das mulheres foram as sem instrução ou com ensino fundamental incompleto.

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

Nos registros de óbitos em Coronel Sapucaia, do ano de 2013 constam 4 óbitos referentes a esse grupo de causas de morte por doenças infecciosas e parasitárias, e um na faixa etária de menores de 1 ano. A maioria dos óbitos deve-se às 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. Na mesma faixa etária foram registradas 2 crianças com peso muito baixo, 3 com baixo peso e 14 com peso elevado.

#### 3.1.6.2. Indicadores de Educação

Segundo o relatório de Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e Gastos em Educação (IDEB), em 2011 o município de Coronel Sapucaia apresentou nota de 4,0 para as séries iniciais e 3,1 para as séries finais e, foi classificado em 18º no ranking de Mato Grosso do Sul. Possuía então 3.267 alunos matriculados o gasto anual médio por aluno foi de R\$ 3.562,23.

- Nível educacional da população por faixa etária

Em 2010 a proporção de crianças de 5 a 6 anos de idade frequentando estabelecimento de ensino era de 61,11%, entre 11 e 13 anos era 73,53%; jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era 39,27%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 23,60%. Entre os anos de 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 48,26%, 56,30%, 34,13% e 20,91%.

- Capacidade do sistema educacional formal e informal

Segundo dados do IBGE (2010), o nível de alfabetização da população de Coronel Sapucaia com 15 anos ou mais era de 17%, equivalente a 518 pessoas. O maior número de analfabetos está na faixa etária de 25 a 39 anos, indicando 160 pessoas das 518 que não sabem ler e escrever. A população total alfabetizada é correspondente a 9.288 pessoas, das quais 4.590 são homens (49,0%) e 4.698 mulheres (51,0%).

#### 3.1.6.3. Indicadores de Renda

- Pobreza e Desigualdade

Conforme dados divulgados pelo Mapa da Pobreza e Desigualdade, em 2003 53,50% da população de Coronel Sapucaia 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 47,67% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 237,27, em 1991, para R\$ 350,37, em 2010, equivalente a uma taxa média anual de crescimento de 2,07%. A proporção de pessoas pobres, passou de 42,64%, em 1991, para 35,06%, em 2010.

- Porcentagem de renda por quinto da população

A análise desse indicador sugere que em Coronel Sapucaia a participação do 1º Quinto da população na renda é relativamente baixa, correspondendo a 2,4% em 1991,

para 1,7% em 2010. Por outro lado, em 2000 a participação do 5º Quinto que era de 58,8%, caiu para 56,9% em 2010.

#### 3.1.6.4. Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Coronel Sapucaia é 0,589, 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 0,806, seguida de Renda, com índice de 0,607, e de Educação, com índice de 0,417. Coronel Sapucaia ocupava, em 2010 a 4.416ª 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).

#### 3.1.7. Carências Identificadas

As principais vulnerabilidades sociais em Coronel Sapucaia são apresentadas na Tabela 3.

**TABELA 3: VULNERABILIDADE SOCIAL – CORONEL SAPUCAIA.**

<b>Crianças e Jovens</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Mortalidade infantil</b>	31,59	26,51	20,80
% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola	-	90,31	77,00
% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola	42,91	10,69	15,95
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam e nem trabalham e são vulneráveis à pobreza	-	22,71	24,42
% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos	5,08	5,10	5,31
% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos	-	16,92	8,12
<b>Taxa de atividade - 10 a 14 anos</b>	31,59	26,51	20,80
<b>Família</b>			
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	9,74	24,69	43,31
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idoso	3,08	4,20	3,64
% de crianças extremamente pobres	25,56	24,03	27,50
<b>Trabalho e Renda</b>			
% de vulneráveis à pobreza	72,26	66,09	57,56
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	-	78,06	61,83
<b>Condição de Moradia</b>			
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	55,19	55,47	74,00

**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 de problemas em relação à sinalização urbana. Existem diversas carências relacionadas ao saneamento, evidenciando a falta de cobertura total de sistema de

tratamento de esgoto e drenagem, principalmente pela falta de recursos, e incapacidade de bom desempenho da ETA em dias chuvosos.

- Localidades Rurais

A terra indígena é a principal área que apresenta carências relacionadas às condições de infraestrutura básica, como rede de água, rede de esgoto e drenagem. Geralmente, tais infraestruturas não atendem essas regiões devido à distância das sedes urbanas, o que as tornam inviáveis financeiramente.

Os índios possuem usos e costumes diferentes do homem urbano e, geralmente, não se adaptam às medidas de saneamento básico implantadas. Usam água dos rios, córregos e açudes. Não possuem banheiros dentro de casa e jogam o lixo na própria terra indígena. Normalmente, nas aldeias não existem vias asfaltadas, conseqüentemente, são quase nulas as medidas de manejo e drenagem de águas pluviais. O resultado disto é a formação de erosões e vias que se tornam intransitáveis quando ocorre chuva.

### 3.2. Política do Setor do Saneamento

Para a fundamentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Coronel Sapucaia, 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 Coronel Sapucaia, 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 superficial.

O município de Coronel Sapucaia possui cobertura por redes de distribuição em 100% da área urbana. Na Tabela 4 são apresentadas as principais características do Sistema de Distribuição de Água no município no ano de 2014. A população total em 2014,

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

segundo estimativa do IBGE, era de 14.712 habitantes, dos quais aproximadamente 80% eram atendidos com abastecimento de água.

**TABELA 4: CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE CORONEL SAPUCAIA.**

<b>Características</b>	<b>Valores</b>	<b>Unidades</b>
<b>População Atendida</b>	14.712	Habitantes
<b>Micromedição</b>	2.773	Ligações
<b>Nº de economias</b>	2.637	Ligações
<b>Volume de água produzido</b>	415,174	1.000m <sup>3</sup> /ano
<b>Volume de água consumido</b>	142,944	1.000m <sup>3</sup> /ano
<b>Volume de água faturado</b>	185,173	1.000m <sup>3</sup> /ano
<b>Extensão de Rede de Água</b>	38.364	Km
<b>Porcentagem de Atendimento total</b>	80	%
<b>Consumo de energia elétrica no sistema de água</b>	191,956	1.000kWh/ano

FONTE: SNIS, 2012.

Sendo o manancial de captação superficial, a água bruta é aduzida, tendo o volume médio de adução mensal de 39.297,5 m<sup>3</sup>. Há 2 poços subterrâneos em atividade, com vazões de produção de 7 m<sup>3</sup>/h e 14 m<sup>3</sup>/h. O tratamento é feito na Estação de Tratamento de Água (ETA) e então é feito o armazenamento em reservatórios para posterior distribuição aos consumidores.

A Figura 2 apresenta o mapa de cobertura da rede de abastecimento de água da área urbana de Coronel Sapucaia, conforme plantas do traçado fornecidas pela SANESUL. Foi identificado que as tubulações têm diâmetro entre 50 e 200mm.



FIGURA 2: COBERTURA DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORONEL SAPUCAIA.

### 3.3.1. Estruturas integrantes

- Rede de distribuição de água

Em novembro de 2014 o município de Coronel Sapucaia possuía 38,4 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 28,48 km, portanto o aumento de 2001 a 2014 foi de 34,83%.

- Ligações e economias do sistema de abastecimento de água

Em janeiro de 2014 o número de ligações reais era de 3.367, das quais 2.710 (80,50%) eram micromedidas e 2.506 (74,42%) faturadas. Ao longo de 2014 o aumento das ligações reais foi de 1,75%, fechando o ano com 3.426 ligações reais em dezembro.

Com relação às economias, de 2001 a 2013 houve um aumento de 78,25% no número de economias ativas totais e de 65,17% 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 3.761,14 Watt/m<sup>3</sup>, sendo a média mensal igual a 417,90 Watt/m<sup>3</sup>. As etapas de captação e produção registraram os maiores consumos, com 2.167,16 Watt/m<sup>3</sup>, o equivalente a 57,60% do consumo total de energia no período. A diferença de 1.593,98 Watt/m<sup>3</sup> (52,40%), foi consumida na distribuição de água.

- Sistema de Tratamento

Na Tabela 5 pode-se visualizar o consumo de produtos químicos para o tratamento da água captada. Em todos os meses o índice de tratamento total foi de 100% ou mais.

**TABELA 5: CONCENTRAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS UTILIZADOS NA ETA EM CORONEL SAPUCAIA EM 2014.**

Mês de Referência	Consumo de Cloro líquido gasoso por m <sup>3</sup> de água (g/m <sup>3</sup> )	Consumo de sulfato de alumínio por m <sup>3</sup> de água (g/m <sup>3</sup> )	Índice de tratamento de água (%)
Jan/14	2,37	19,22	100,00
Fev/14	1,77	16,58	100,00
Mar/14	2,15	16,77	100,00
Abr/14	1,60	17,72	100,00
Mai/14	1,74	15,47	100,00
Jun/14	1,60	25,46	100,00
Jul/14	3,32	25,50	100,00
Ago/14	2,48	10,58	100,00
Set/14	0,79	1,57	100,00

FONTE: SANESUL.

### 3.3.3. Perdas no sistema de abastecimento de água

As perdas no sistema são causadas por diversos motivos, entre eles estão: vazamentos, fraudes e erros de medição (macromedidores e hidrômetros ineficientes). Na Tabela 6 são apresentados alguns índices de perdas do sistema de Coronel Sapucaia, conforme dados do SNIS.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 6: ÍNDICES DE PERDAS.**

<b>Ano de Referência</b>	<b>Índice de perdas no faturamento (%)</b>	<b>Índice de perdas na distribuição (%)</b>	<b>Índice bruto de perdas lineares (m³/dia/km)</b>	<b>Índice de perdas por ligação (L/dia/lig.)</b>
2001	32,74	40,53	16,56	349,88
2002	34,19	43,37	15,12	317,62
2003	36,24	48,15	14,33	329,78
2004	37,24	49,7	14,69	339,45
2005	26,43	41,54	11,47	242,18
2006	21,83	37,68	10,00	208,76
2007	25,67	32,89	8,63	195,18
2008	22,75	38,1	10,09	214,36
2009	19,13	35,52	10,01	181,67
2010	21,19	35,92	10,64	185,5
2011	20,39	37,35	11,88	189,4
2012	17,69	34,76	11,34	169,31

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.**

<b>Mês de Referência</b>	<b>Índice de Perda por Ligação - Ano - (m³/lig/ano)</b>	<b>Índice de Perda por Ligação - mensal (m³/Lig./mês)</b>	<b>Índice de Perda por Ligação - Diária (L/Lig./dia)</b>	<b>Índice de Perda por Ligação-Realizado (Agrupado) - m³/Lig./ano</b>
Jun/14	74,29	5,38	203,54	74,29
Jul/14	72,02	5,59	197,33	72,02
Ago/14	71,33	6,38	195,43	71,33
Set/14	70,87	5,62	194,18	70,87
Out/14	72,34	7,17	198,19	72,34
Nov/14	70,53	4,46	193,23	70,53

FONTE: SANESUL.

### 3.3.4. Qualidade do produto final do sistema de abastecimento

A Tabela 8 apresenta o volume de água tratada na ETA de Coronel Sapucaia, no período de 2001 a 2012. Nota-se que houve uma diminuição de 2,60% em relação a 2001, porém maior que os anos anteriores.

**TABELA 8: VOLUMES DE ÁGUA TRATADA NA ETA.**

Ano	Volume de água tratada por simples desinfecção (1000 m <sup>3</sup> /ano)
2001	431,25
2002	382,02
2003	375,80
2004	378,00
2005	390,00
2006	341,40
2007	338,60
2008	374,00
2009	409,00
2010	397,00
2011	387,00
2012	420,67

FONTES: SNIS.

Na Tabela 9 são apresentados os índices de conformidade para análise dos parâmetros cloro residual, turbidez e coliformes totais entre 2007 e 2012, os quais são monitorados sistematicamente pela concessionária de abastecimento.

Os valores superiores a 100% indicam que foram analisadas mais amostras do que a quantidade exigida pela Portaria.

**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 cloro residual fora do padrão (%)	Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%)	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)
2007	100	100	100	0	2,78	0
2008	101,08	101,15	101,08	0	2,26	0
2009	98,25	100	98,25	0	1,52	0
2010	101,25	100	101,25	0	0	0,82
2011	101,14	100	101,14	0	0	1,5
2012	100	100	100	0	0	4,13

FONTE: SNIS.

### 3.3.5. Infraestrutura das instalações existentes

Segundo dados da SANESUL, há um reservatório semi-enterrado, com capacidade de 700 m<sup>3</sup>, dois apoiados com capacidades de 150 m<sup>3</sup> e 300 m<sup>3</sup> e um elevado com capacidade de 100 m<sup>3</sup>, totalizando de 1.250 m<sup>3</sup> de reservação.

A média da vazão superficial total entre os meses de janeiro e novembro de 2014 foi de 122,09 m<sup>3</sup>/h, e a maior vazão 139,95 m<sup>3</sup>/h ocorrida em março de 2014.

O desenho esquemático da tipologia do sistema de abastecimento de água de Coronel Sapucaia está ilustrado na Figura 3.

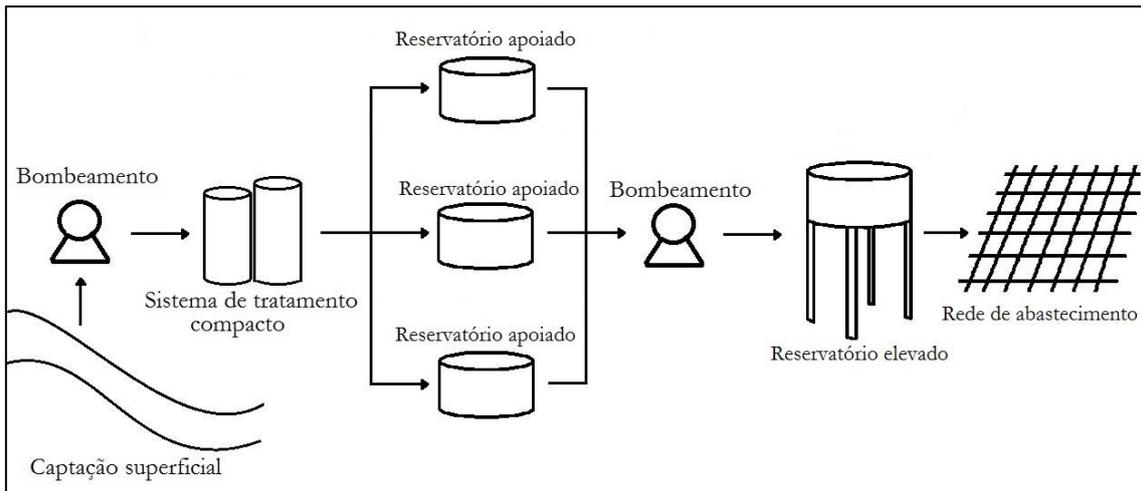


FIGURA 3: TIPOLOGIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORONEL SAPUCAIA, MS.

A visita técnica para coleta de informações de campo ocorreu no dia 6 de abril de 2015, contando com a colaboração de pessoal capacitado da prefeitura municipal e da SANESUL local. Foram visitados o ponto de captação, estação de tratamento, reservatórios, instalações administrativas, entre outros.

A distribuição espacial dos pontos visitados é apresentada na Figura 4.

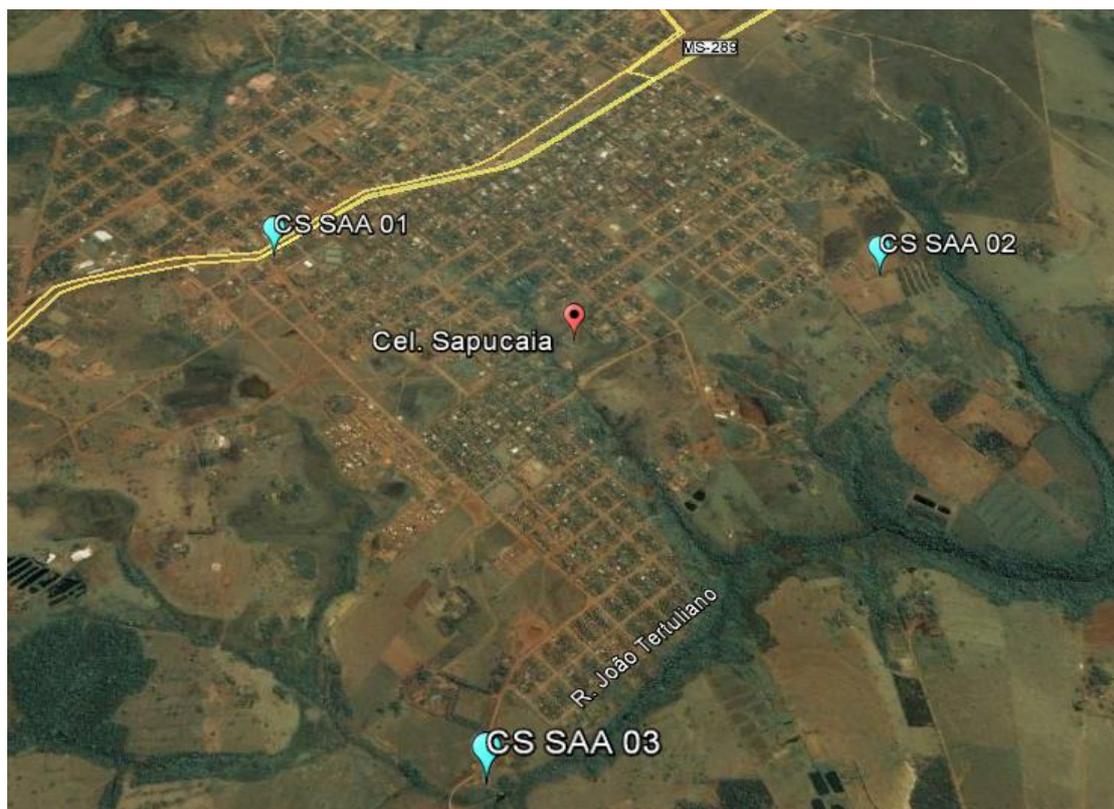


FIGURA 4: LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS VISITADOS NO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORONEL SAPUCAIA.

### 3.3.6. Caracterização do Consumo Local

- Consumo *per capita*

Entre junho e novembro de 2014 o consumo *per capita* variou de 57,18 a 76,18 L/hab/dia com média de 66,64 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 m<sup>3</sup>/mês.

Em alguns locais os grandes consumidores têm 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.

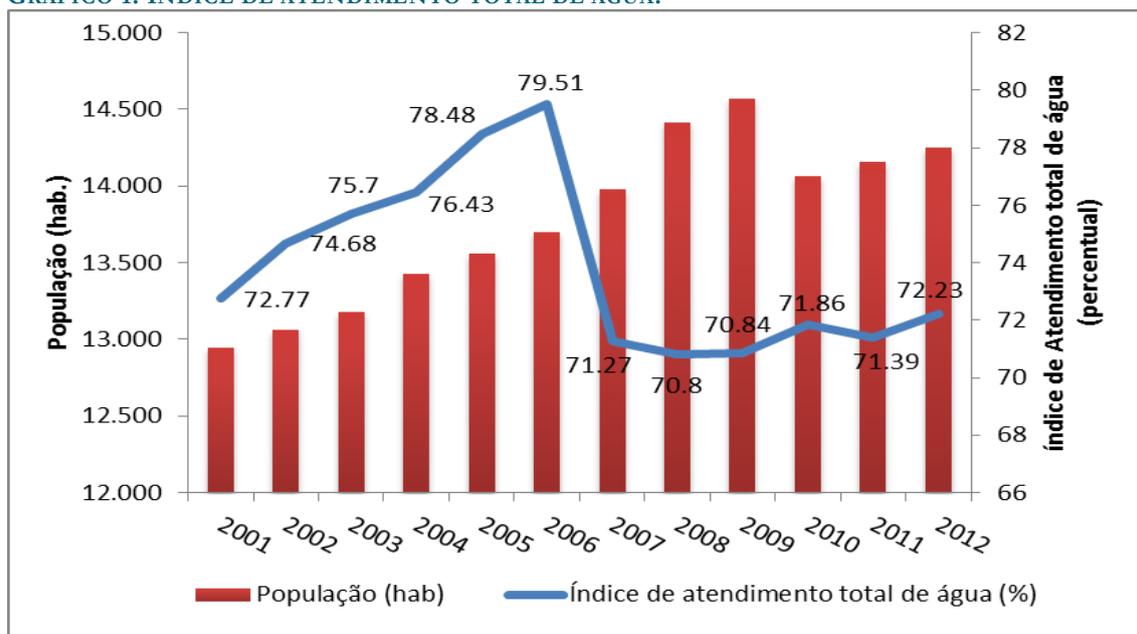
- Consumo por setores

Os consumidores de água em Coronel Sapucaia podem ser classificados em residenciais, comerciais, industriais e repartições públicas, porém 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, em nenhum ano o sistema de abastecimento atendeu 100% da população, permanecendo na faixa entre 70% e 80%.

GRÁFICO 1: ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ÁGUA.

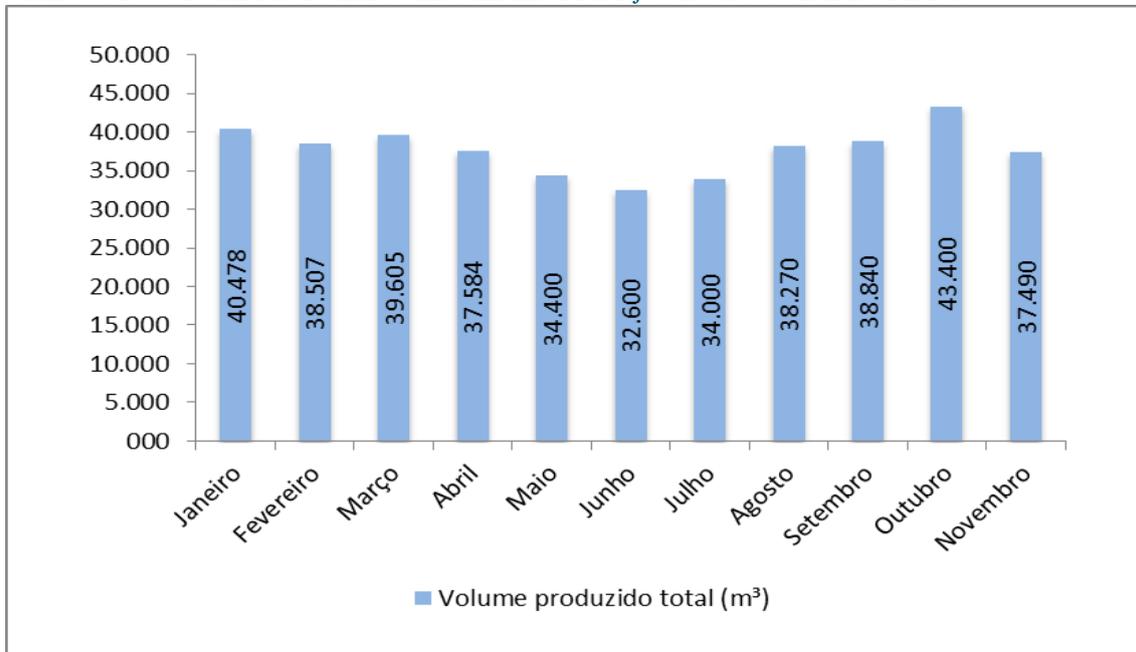


FONTE: SNIS.

- Estrutura de consumo

De acordo com dados da SANESUL o volume médio produzido entre os meses de janeiro a novembro de 2014 foi de 69.185,62 m<sup>3</sup>. O Gráfico 2 apresenta o volume mensal produzido no período.

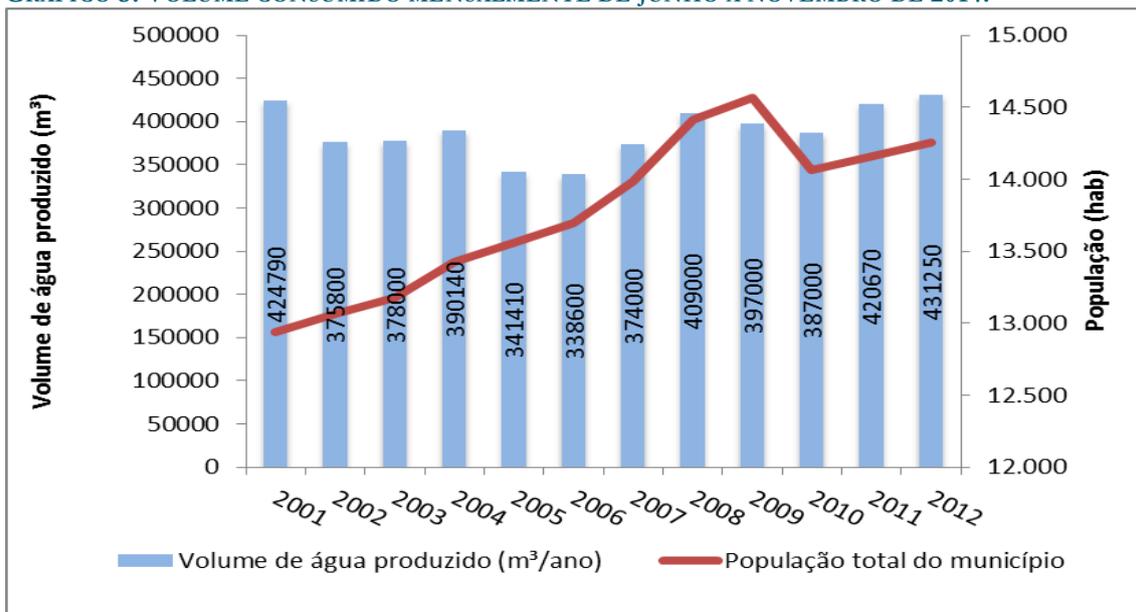
**GRÁFICO 2: VOLUME PRODUZIDO MENSALMENTE DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2014.**



FONTE: SANESUL.

Os volumes consumidos entre junho e novembro de 2014 são apresentados no Gráfico 3.

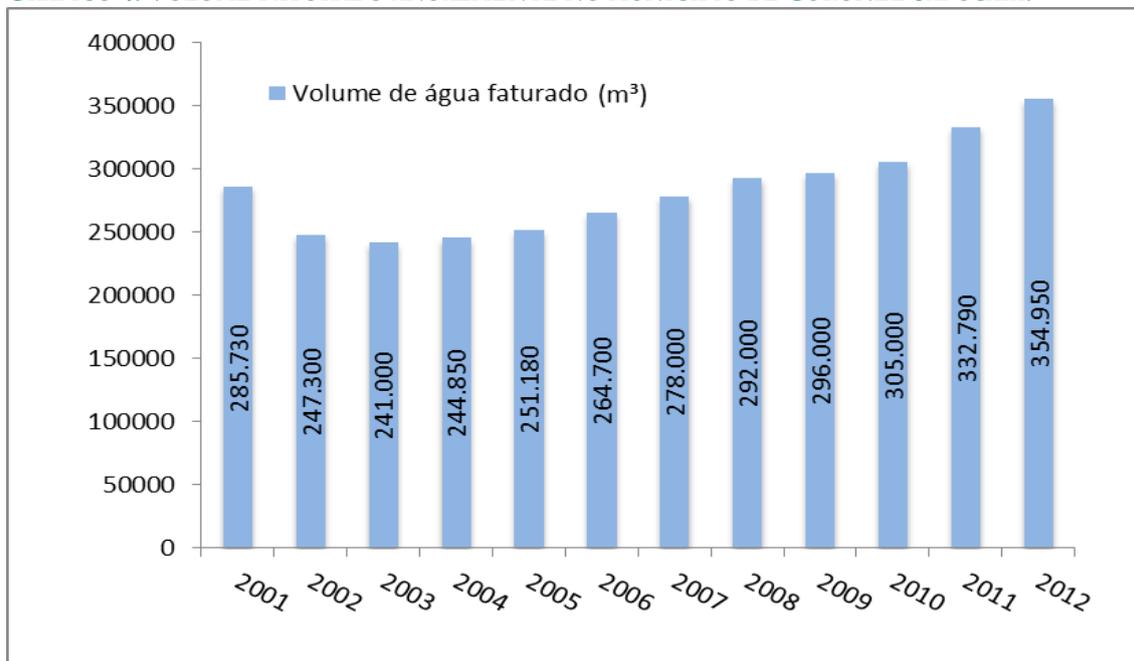
**GRÁFICO 3: VOLUME CONSUMIDO MENSALMENTE DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2014.**



FONTE: SANESUL.

O histórico do volume faturado é apresentado no Gráfico 4. O crescimento de 2001 a 2013 foi de 24,23%.

GRÁFICO 4: VOLUME FATURADO ANUALMENTE NO MUNICÍPIO DE CORONEL SAPUCAIA.



FONTE: SEMAC.

### 3.3.7. Caracterização da prestadora de serviços

No município de Coronel Sapucaia o serviço de abastecimento de água é prestado indiretamente pelo titular, mediante concessão à Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), que é uma sociedade mista com administração pública. Em Coronel Sapucaia a sede municipal fica localizada na Rua Flávio Derzi, nº 1837, no Centro da cidade, e a sede geral está localizada na Rua Doutor Zerbini, nº 421, no bairro Chácara Cachoeira, Campo Grande/MS.

A SANESUL atua hoje em 68 dos 79 municípios do MS, 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 CORONEL SAPUCAIA.**

Faixa de consumo (m³)	Tarifa de água			
	Residencial/Municipal	Comercial	Industrial	Poder Público
0 a 10	R\$ 3,08	R\$ 4,20	R\$ 6,59	R\$ 4,27
11 a 15	R\$ 3,96	R\$ 8,70	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\$ 6,53			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: ARRECAÇÃO E CRÉDITO A RECEBER (INADIMPLÊNCIA).**

Ano	(1) Faturado (R\$)	(2) Arrecadação Total (R\$)	(3) Crédito de contas a receber (R\$)	(4) Inadimplência (%)
	(2) + (3)			
2013	1.613.696,25	1.238.597,98	375.098,27	23,24%
2012	1.196.785,82	1.058.717,89	138.067,93	11,54%
2011	1.160.637,00	1.076.431,68	84.205,32	7,26%
2010	1.257.057,38	876.313,40	380.743,98	30,29%
2009	1.195.908,91	769.540,39	426.368,52	35,65%
2008	905.951,00	692.300,00	213.651,00	23,58%
2007	1.613.696,25	1.238.597,98	375.098,27	23,24%

FONTE: SNIS

- Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

Em 2013 verificou-se que o saldo total registrado no ano de 2011, subtraindo-se da receita total as despesas, é de R\$595.623,46. Salienta-se, contudo, que o valor total investido foi de R\$ 162.740,00.

### 3.3.9. Indicadores

- Indicadores operacionais

De janeiro a setembro de 2014 a média de exploração superficial foi de 132,15%, a média de funcionamento diário da captação superficial foi 9,93h, e média mensal de 300,59h. A vazão explorada de captação superficial variou de 139,95 m³/h a 92,09 m³/h, e sua média mensal de 132,15 m³/h.

- Indicadores econômico-financeiros

Verificou-se que o índice de faturamento registrado em 2012 foi de 82,31%, valor 5,06% superior que o de 2008, segundo dados disponíveis no SNIS.

- Indicadores administrativos

Segundo dados fornecidos pela SANESUL, no período de junho a novembro 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 Coronel Sapucaia está contido em duas Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG), Amambai e Iguatemi, sendo que esta contém a área urbana. O Córrego Nhu-Verá é o principal corpo hídrico próximo à urbana.

## 3.4. Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

### 3.4.1. Caracterização do sistema de coleta e tratamento de esgoto

O município de Coronel Sapucaia possui duas estações de tratamento de esgoto (ETE) e atendia cerca de 18,31% da população no fim de 2014, de acordo com dados fornecidos pela SANESUL. Em junho de 2015, o índice de cobertura com rede de esgoto alcançou 81,41%.

Além das ETE's o esgoto gerado no município tem destinações alternativas, como sistemas individuais, construídos pelos próprios habitantes, utilizando tanque sépticos ou, muitas vezes, fossas negras.

- Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais

Até o final de 2014 a extensão da rede de esgoto no município era de 23.420,00 m, com tubos em PVC, manilha cerâmica, e diâmetros variando entre 100 mm e 250 mm. A Figura 5 representa o traçado da rede existente, conforme dados fornecidos pela SANESUL.



FIGURA 5: COBERTURA DA REDE COLETORA DE ESGOTO DE CORONEL SAPUCAIA.

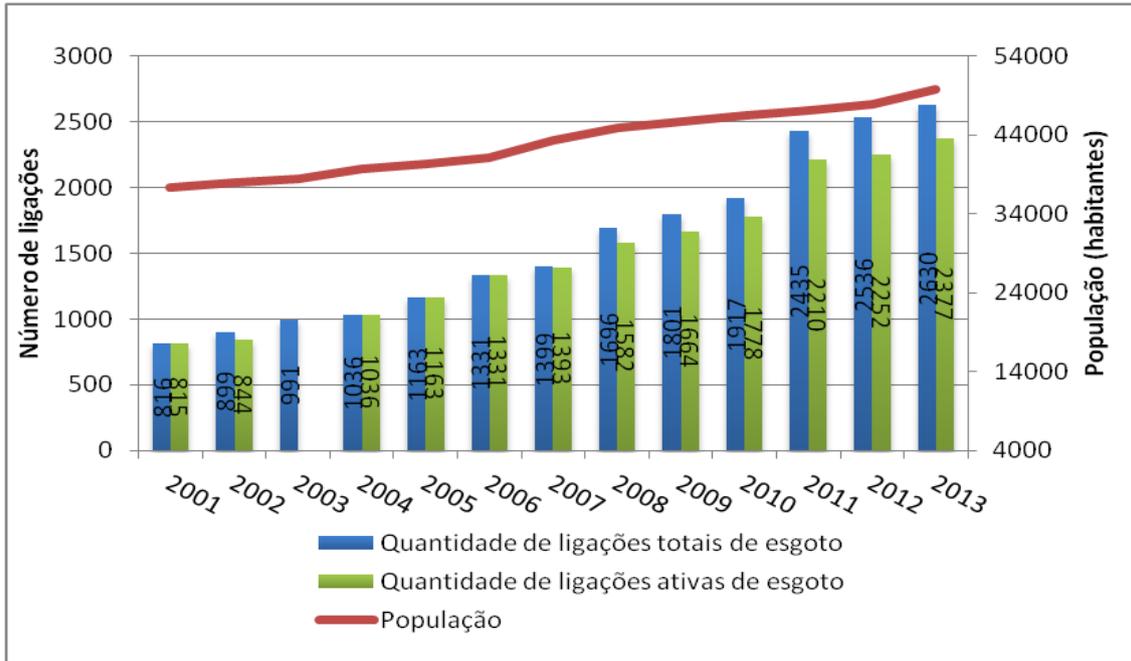
- Análise crítica e avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário

Segundo dados do SNIS, o município de Coronel Sapucaia possui rede coletora de esgoto desde 2003. Observa-se que desde 2003 a extensão da rede é de 23,42 km, não apresentando crescimento na extensão até 2014. No Gráfico 5 é apresentado o histórico do número de ligações de esgoto totais e ativas. Entre 2001 e 2013 houve um aumento significativo no número de ligações totais (222,30%), mostrando a adesão da população ao serviço de coleta de esgoto.

A relação entre a extensão da rede e o número de ligações vem diminuindo desde 2005 e segundo a SANESUL ao fim de 2014 a densidade era de 32,62 m/ligação. Existe também uma diferença na densidade devido aos trechos de rede que encaminham o esgoto à ETE, onde não há ligações

No Gráfico 5 é apresentado o histórico do número de ligações de esgoto totais e ativas. Entre 2005 e 2012 houve um aumento significativo no número de ligações totais (47,29%), mostrando a adesão da população ao serviço de coleta de esgoto.

GRÁFICO 5: QUANTIDADE DE LIGAÇÕES E VARIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE 2001 A 2013.



FONTE: SNIS.

O consumo de energia nos sistemas de coleta e tratamento de esgoto de Coronel Sapucaia teve média de 1.813,33 kWh/ano, no período de 2007 a 2012. Nesse mesmo período houve aumento de 53,50% no consumo. Atualmente 100% do esgoto coletado no município recebe tratamento antes de sua disposição no ambiente.

- Estruturas integrantes

No dia 6 de abril de 2015 foram visitados alguns pontos específicos do sistema de esgotamento sanitário. A distribuição espacial dos pontos é mostrada na Figura 6.



FIGURA 6: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS VISITADOS NO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CORONEL SAPUCAIA.

O RALF (Reator Anaeróbio de Lodo Fluidizado) do município de Coronel Sapucaia opera com uma vazão de 5 l/s. A coleta e tratamento de esgoto no município atualmente atende cerca de 70% da população urbana. Como a capacidade da estação de tratamento de esgoto atual já está no seu limite, está sendo implantado um novo sistema de lagoas de estabilização que atenderá toda a demanda da área urbana do município. O município conta com 4 estações elevatórias de esgoto em operação.

A destinação final do esgoto tratado dá-se no Córrego Nhu-Verá e o comprimento do emissário é de aproximadamente 150 m

### 3.4.2. Geração de Esgoto

A média da geração per capita de esgoto no município, de 2001 a 2012, foi de 50,22 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 junho a novembro de 2014, utilizando o coeficiente de retorno de 0,8 (NBR 9496/86). Com isso, a média da geração per capita foi de 53,31 L/hab/dia, 6,15% maior que a média do SNIS.

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 12: VAZÕES DE GERAÇÃO DE ESGOTO.**

Ano	Vazão média (L/s)	Vazão mínima (L/s)	Vazão máxima (L/s)
2001	6,41	2,56	9,23
2002	5,49	2,20	7,91
2003	5,03	2,01	7,24
2004	5,04	2,02	7,26
2005	5,15	2,06	7,42
2006	5,42	2,17	7,80
2007	6,09	2,44	8,77
2008	6,01	2,40	8,65
2009	6,35	2,54	9,15
2010	6,64	2,66	9,57
2011	7,08	2,83	10,19

### 3.4.3. Aspectos econômicos

- Estrutura de tarifação

A estrutura de tarifação do sistema de esgoto é apresentada na Tabela 13, sendo fixadas pela Portaria Agepan nº 118, de 26 de maio de 2015.

**TABELA 13: ESTRUTURA TARIFÁRIA DE ESGOTO DE CORONEL SAPUCAIA.**

Faixa de consumo (m <sup>3</sup> )	Tarifa de esgotamento sanitário			
	Residencial	Comercial	Industrial	Poder Público
0 a 10	R\$ 1,55	R\$ 2,11	R\$ 3,30	
11 a 15	R\$ 1,97	R\$ 4,35	R\$ 6,34	R\$ 2,13
16 a 20	R\$ 2,07			
21 a 25	R\$ 2,20			
26 a 30	R\$ 2,76			
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 pelo SNIS, no ano de 2013 foram investidos R\$ 43.788,87.

#### 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 de 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 será o Córrego Nhu-Verá, corpo hídrico de Classe 2, de acordo com a Resolução CECA nº 36/2012.

- Principais fundos de vale

A

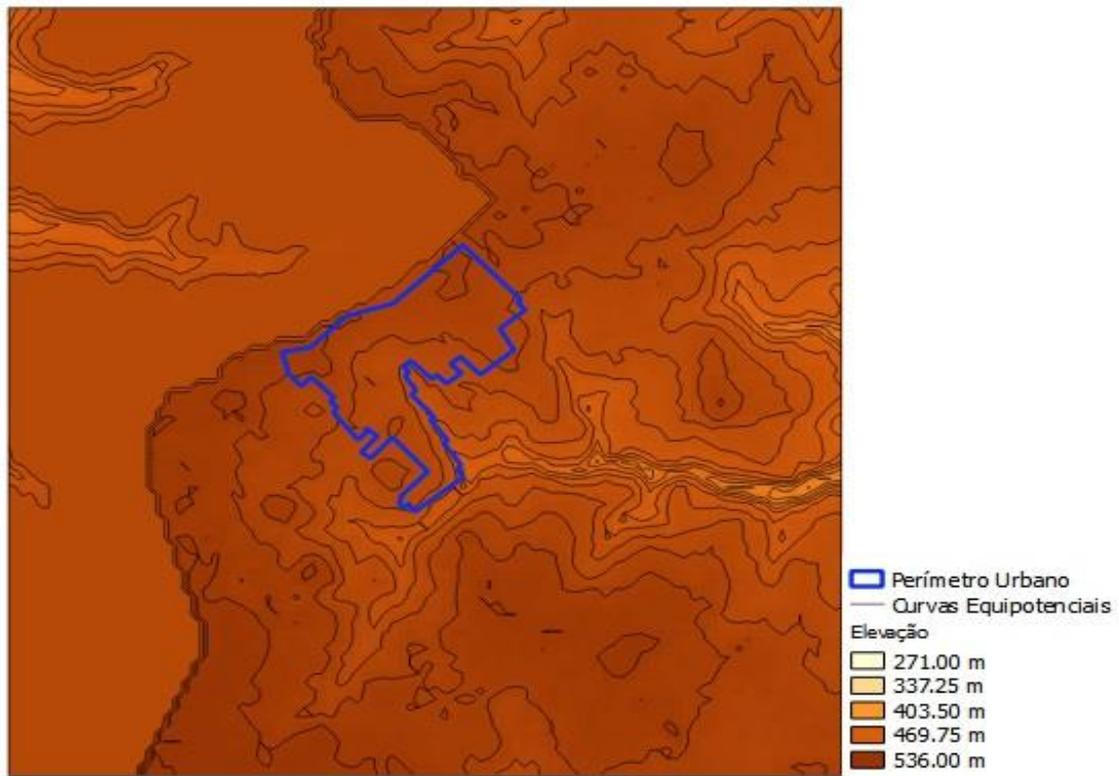


Figura 7 apresenta um modelo digital de elevação da área urbana de Coronel Sapucaia. Nota-se que os principais fundos de vale existentes são os leitos dos córregos.

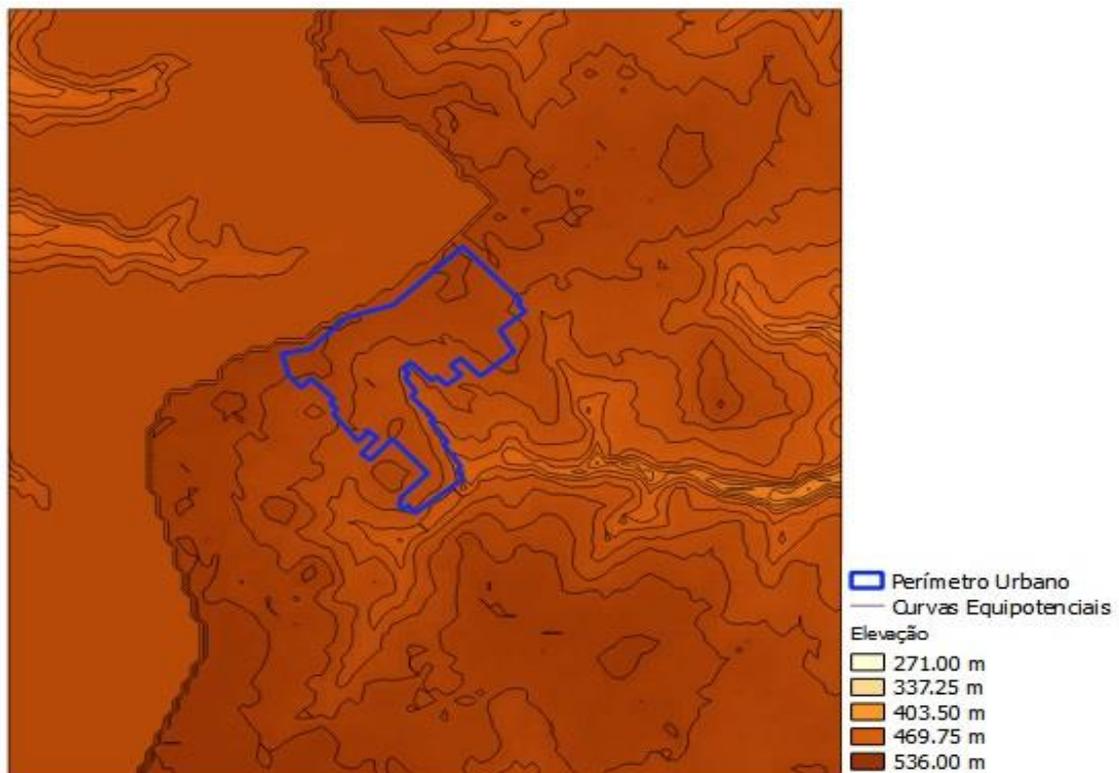


FIGURA 7: MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO DA ÁREA URBANA DE CORONEL SAPUCAIA.

### 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 Coronel Sapucaia 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 8.



**FIGURA 8: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS VISITADOS NO DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE CORONEL SAPUCAIA.**

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 nas figuras abaixo.



FIGURA 9: POÇO DE VISITA COM A SAÍDA OBSTRUÍDA.



FIGURA 10: MATÉRIA SÓLIDA OBSTRUINDO A BOCA DE DRAGÃO.



FIGURA 11: PONTO DE ACÚMULO DE ÁGUA.

### 3.5.2. Gestão e manutenção do sistema de drenagem urbana

De acordo com a Prefeitura de Coronel Sapucaia, 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.

- Obrigatoriedade da microdrenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas

O Código de Postura do município de Coronel Sapucaia, instituído pela Lei Municipal 106/89 prevê que:

*“Art. 37 – Nenhuma construção, reconstrução ou reforma de prédio, qualquer que seja o fim que se destina, poderá ser autorizada ou iniciada, sem projetos e especificações previamente aprovados pela autoridade sanitária competente.”*

[...]

*“Art. 48 – Para aprovação pela Prefeitura Municipal, de projetos e conjuntos habitacionais, situados em áreas não beneficiadas pelo sistema público de água e esgoto, será exigida indicação da solução a ser dada a esses serviços, e comprovação de que a mesma está aprovada pelos órgãos competentes de outras esferas do governo, quando for o caso.”*

[...]

*“Art. 241 – Todos os loteamentos, para serem devidamente aprovados, deverão ter condições mínimas de saneamento, quanto ao sistema de drenagem de águas pluviais.”*

*Também na Lei 0132/91 sobre o parcelamento e o uso do solo urbano no município de Coronel Sapucaia fica destacado que:*

[...]

*“Art. 8 – Para a aprovação do loteamento, a Prefeitura municipal exigirá do loteador a execução das seguintes obras de infra-estrutura:*

[...]

*V – drenagem superficial.”*

### 3.5.3. Capacidade limite e drenagem natural

Como mencionado anteriormente dentro do perímetro urbano de Coronel Sapucaia existe o córrego Nhu-Verá, além de outros córregos próximos ao município, 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 seria a região norte da área urbana. A Figura 12 apresenta essa simulação, onde as áreas inundáveis estão apresentadas pela cor azul claro.



FIGURA 12: SIMULAÇÃO DE INUNDAÇÃO NA ÁREA URBANA DE CORONEL SAPUCAIA.

A Figura 13 apresenta as áreas suscetíveis a alagamentos no perímetro urbano.



FIGURA 13: ÁREAS SUJEITAS A ALAGAMENTO NA REGIÃO URBANA (EXAGERO VERTICAL DE 10M).

A Figura 14 é apresentada contendo as bacias de drenagem pluvial da área urbana de Coronel Sapucaia. O perímetro urbano do município está contido em duas bacias, que no mapa foram denominadas de Bacia 01 e 02.

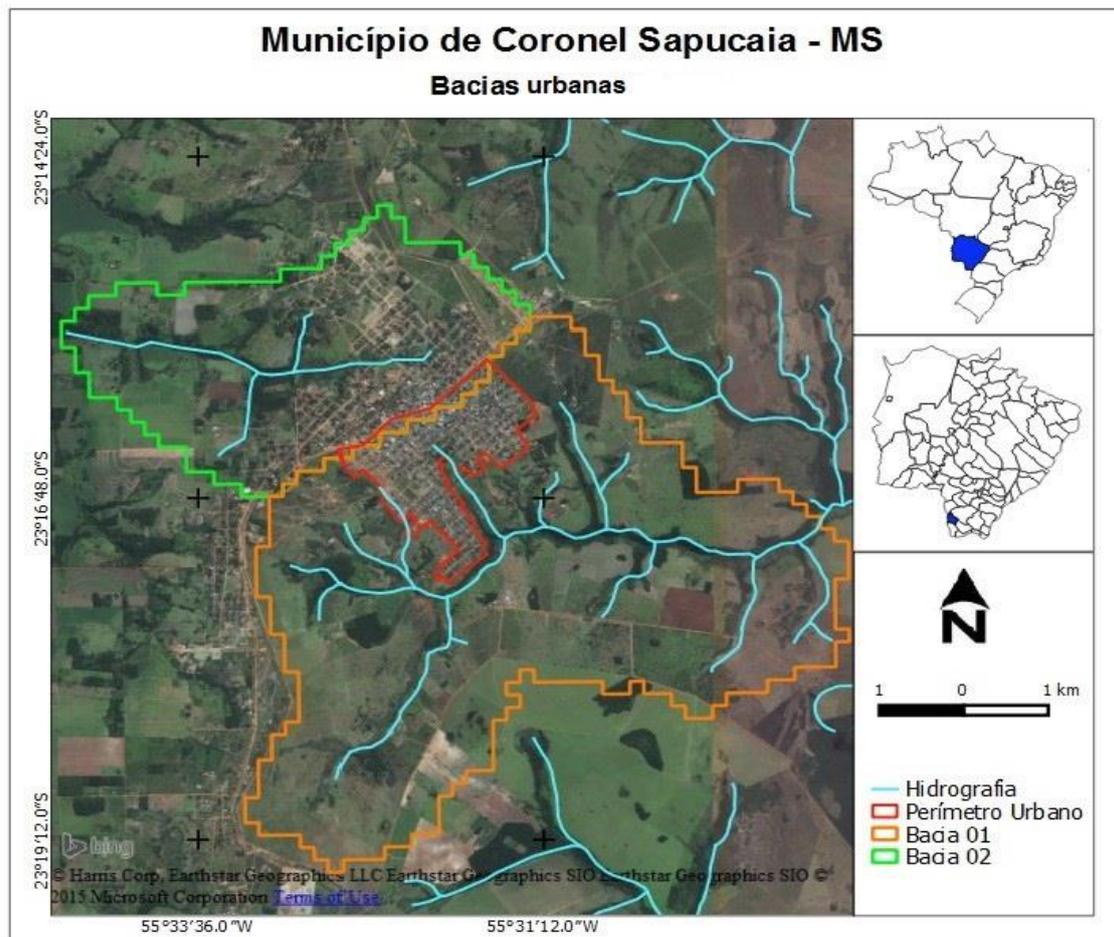


FIGURA 14: BACIAS URBANAS DE DRENAGEM DA ÁREA URBANA DE CORONEL SAPUCAIA.

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 14, foi considerada uma chuva de projeto com período de retorno de 20 anos e tempo de duração de 10 minutos.

TABELA 14: DADOS HIDROLÓGICOS DAS BACIAS CONTRIBUINTE.

Bacias - Drenagem	Área (km <sup>2</sup> )	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 <sup>3</sup> /s)
Bacia 01	27,4	0,011	9,186	104,20	156,18	20	356,43
Bacia 02	11,4	0,01	4,99	72,80	156,18	20	148,71

A VAZÃO MÁXIMA DE ESCOAMENTO TAMBÉM FOI DETERMINADA PARA AS ÁREAS URBANAS INSERIDAS NAS BACIAS QUE SÃO APRESENTADAS NA FIGURA 15. E AS ESTIMATIVAS HIDROLÓGICAS DA ÁREA URBANA SÃO APRESENTADAS NA

Tabela 15.

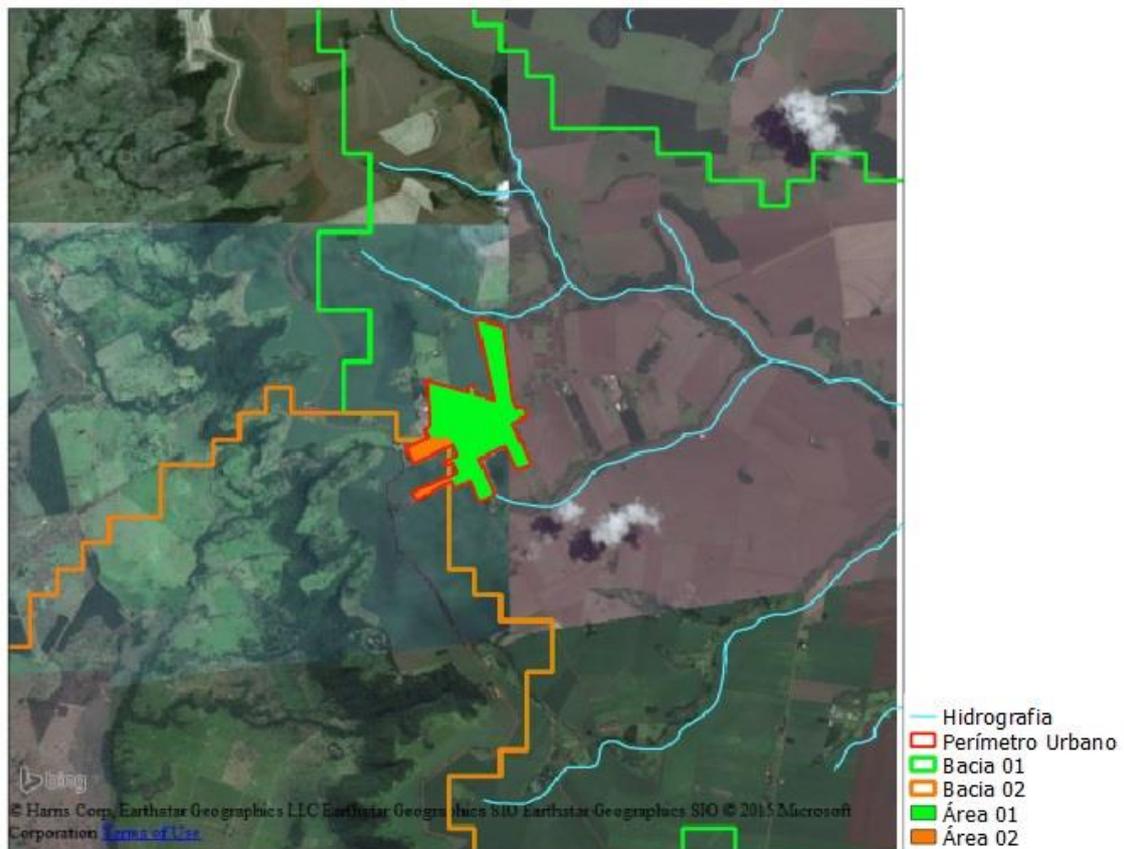


FIGURA 15: ÁREAS URBANAS INSERIDAS NAS BACIAS CONTRIBUENTES.

**TABELA 15: CÁLCULO DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL MÁXIMO NA ÁREA URBANA.**

Área de Contribuição	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	Intensidade da chuva (mm/h)	Tempo de recorrência TR (anos)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /s)
Área 01	2,64	264,20	156,18	20	68,77
Área 02	0,29	29,00	156,18	20	7,55

### 3.6. Localidades rurais

Na ocasião da visita técnica ao município, em 6 de abril de 2015, também foi visitada a localidade rural para identificação dos sistemas de saneamento básicos.

- Aldeia Indígena Taquaperí

A aldeia tem sistema de abastecimento de água por meio de poço artesiano, contando também com reservatório de água e rede de distribuição.

Quase que a totalidade das residências indígenas não é suprida por aparelhos hidro sanitários. Os hábitos indígenas são bastante particulares e por isso muitas vezes não há a aceitação de aparelhos hidro sanitários por parte da população que em alguns casos excretam seus dejetos diretamente em buracos na terra

Existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas.

### 3.7. Percepção social

Considerando a relevância da participação da sociedade civil no processo de elaboração do Plano de Saneamento foram feitas consultas à população de Coronel Sapucaia 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 Coronel Sapucaia. As entrevistas ocorreram no dia 06 de abril de 2015 e ao todo foram aplicados 67 questionários, sendo 49 na área urbana do município e 18 na localidade rural.

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).

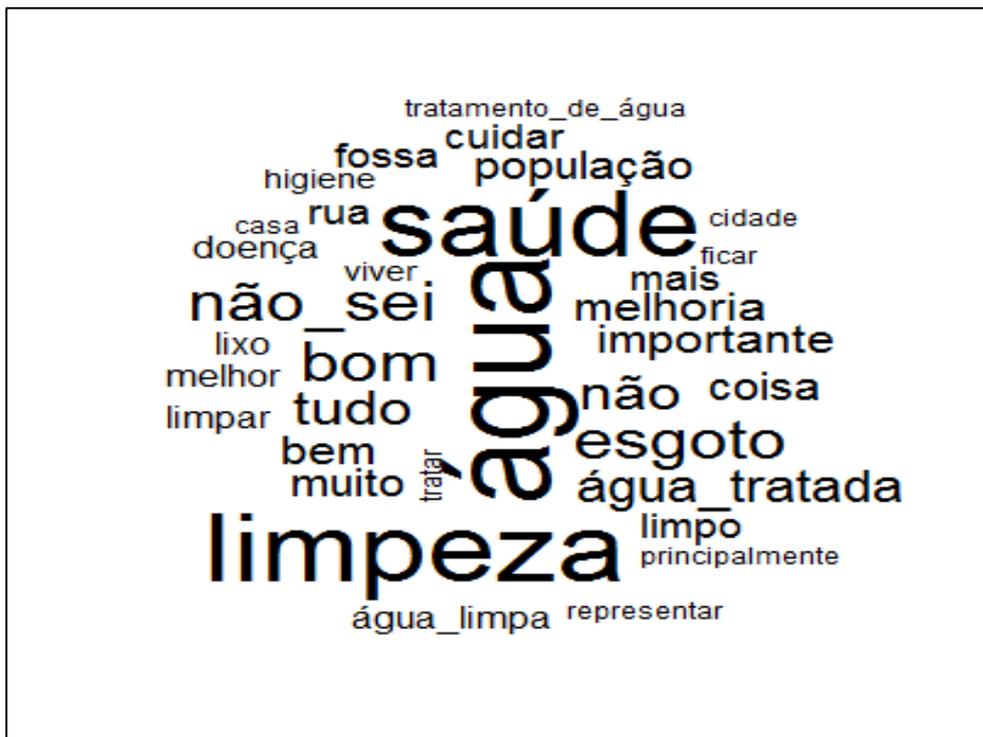


FIGURA 16: NUVEM DE PALAVRAS REFERENTE AOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE CORONEL SAPUCAIA.

- **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 conexão entre as palavras, auxiliando na identificação da estrutura da representação (Camargo & Justo, 2013).

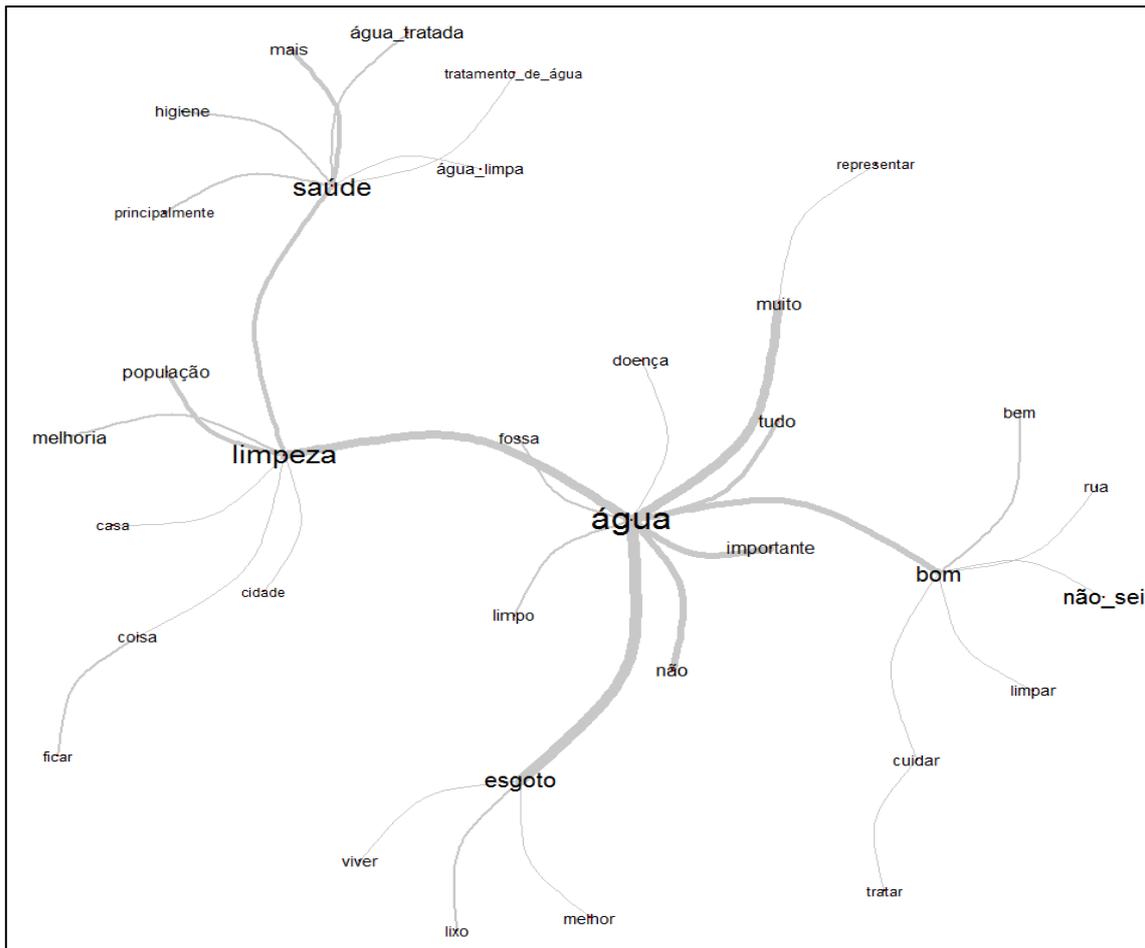


FIGURA 17: GRÁFICO DE SIMILITUDE

- **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.

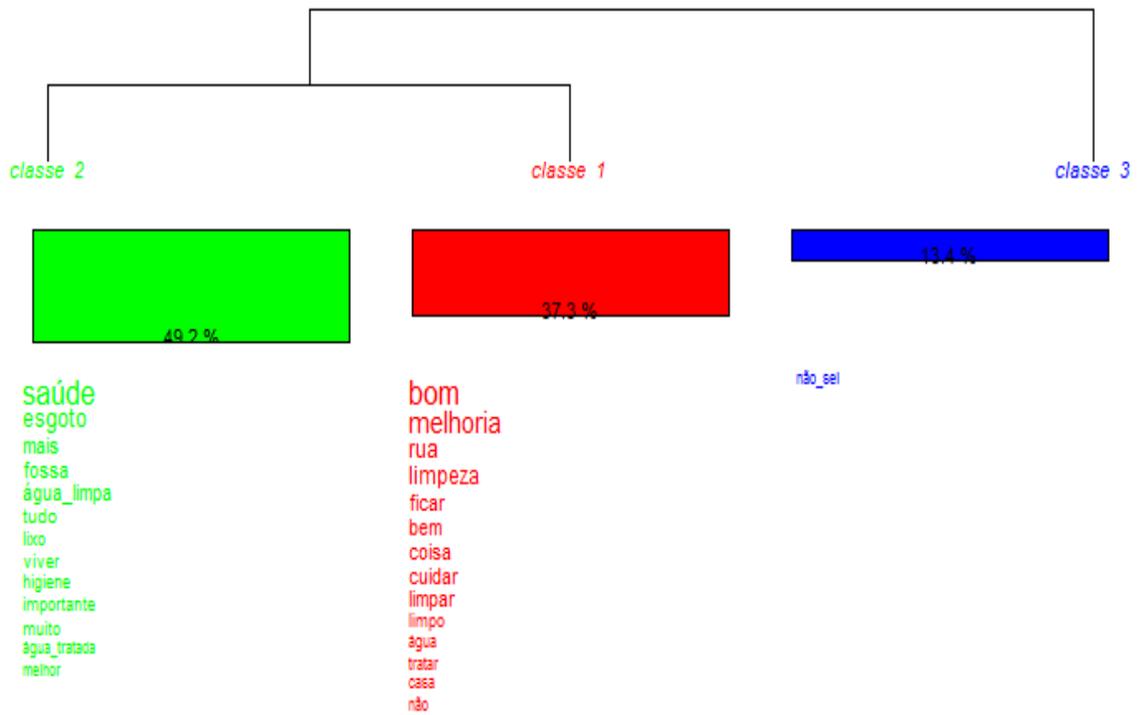


FIGURA 18: DENDOGRAMA DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS NA POPULAÇÃO DE CORONEL SAPUCAIA.

## 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 16 são apresentados os dados das projeções populacionais urbanas e rurais. A população urbana de Coronel Sapucaia/MS representa atualmente 81,80% da população total. Considerando a tendência histórica de migração da população para a área urbana, a população rural continuaria decrescendo, porém para que a população rural não tenda a zero, o que não representaria a realidade, adotou-se como patamar de planejamento, uma porcentagem de população urbana de 90% até o ano de 2036 em consequente, de 10% da população rural.

**TABELA 16: ESTIMATIVA POPULACIONAL DE 2016 A 2036.**

Ano	Total	Urbano		Rural	
2017	15.035	12.514	83,23%	2.522	16,77%
2018	15.151	12.710	83,89%	2.441	16,11%
2019	15.265	12.901	84,51%	2.365	15,49%
2020	15.379	13.086	85,10%	2.292	14,90%
2021	15.491	13.267	85,64%	2.224	14,36%
2022	15.601	13.441	86,15%	2.160	13,85%
2023	15.711	13.610	86,63%	2.101	13,37%
2024	15.819	13.773	87,07%	2.046	12,93%
2025	15.926	13.930	87,47%	1.996	12,53%
2026	16.032	14.081	87,83%	1.951	12,17%
2027	16.137	14.225	88,15%	1.912	11,85%
2028	16.240	14.363	88,44%	1.877	11,56%
2029	16.342	14.494	88,69%	1.848	11,31%
2030	16.443	14.619	88,91%	1.824	11,09%
2031	16.543	14.737	89,09%	1.806	10,91%
2032	16.641	14.848	89,23%	1.793	10,77%
2033	16.738	14.952	89,33%	1.786	10,67%
2034	16.834	15.049	89,39%	1.785	10,61%
2035	16.929	15.138	89,42%	1.791	10,58%
2036	17.022	15.245	89,56%	1.777	10,44%

### 4.2. Expansão Urbana

A expansão urbana de Coronel Sapucaia ao longo dos anos foi estimada a partir do estudo de imagens de satélite obtidas no banco de dados da *United States Geological Survey* (USGS), disponível no endereço eletrônico da instituição. As imagens passaram pelo

processo de correção geométrica no software QGIS e posteriormente o perímetro urbano foi delimitado por interpretação visual da imagem em composição falsa-cor, pelo critério de similaridade, considerando forma, textura e tamanho. Foram utilizadas imagens de 1985 a 2015.

A análise histórica da expansão urbana de Coronel Sapucaia possibilitou a previsão de seu desenvolvimento para o horizonte de projeto de 20 anos. A equação utilizada foi a polinomial quadrática, a mesma que é aplicada para a projeção populacional. O resultado da aplicação desta equação é apresentado na Tabela 17. Observa-se que haverá um incremento de área estimado de 4,98 hectares por ano.

**TABELA 17: PROJEÇÃO DA ÁREA URBANA DE CORONEL SAPUCAIA.**

<b>Ano</b>	<b>Área Urbana (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área Urbana (ha)</b>
2016	2,75	275,07
2017	2,80	280,32
2018	2,86	285,57
2019	2,91	290,81
2020	2,96	296,06
2021	3,01	301,30
2022	3,07	306,54
2023	3,12	311,77
2024	3,17	317,00
2025	3,22	322,23
2026	3,27	327,46
2027	3,33	332,69
2028	3,38	337,91
2029	3,43	343,13
2030	3,48	348,34
2031	3,54	353,56
2032	3,59	358,77
2033	3,64	363,98
2034	3,69	369,19
2035	3,74	374,39
2036	2,19	219,45

### 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 n° 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 Coronel Sapucaia 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 Coronel Sapucaia serão empregadas as priorizações descritas na Tabela 18.

TABELA 18: HORIZONTE DE PROJETOS.

Nomenclatura	Tempo de início e término
<b>Emergencial</b>	Imediatamente após o PMSB até 01 (um) ano.
<b>Curto Prazo</b>	Entre 01 (um) ano e 04 (quatro) anos.
<b>Médio Prazo</b>	Entre 05 (cinco) anos e 12 (doze) anos.
<b>Longo Prazo</b>	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 Coronel Sapucaia/MS, será utilizada a ferramenta de análise de cenários denominada Matriz SWOT, ou FOFA, a qual permite avaliar as Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) do sistema.

TABELA 19: 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. Dessa forma, foram criados dois cenários que representem o futuro do saneamento básico em Coronel Sapucaia.

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 19 é apresentada a síntese do Cenário 1.

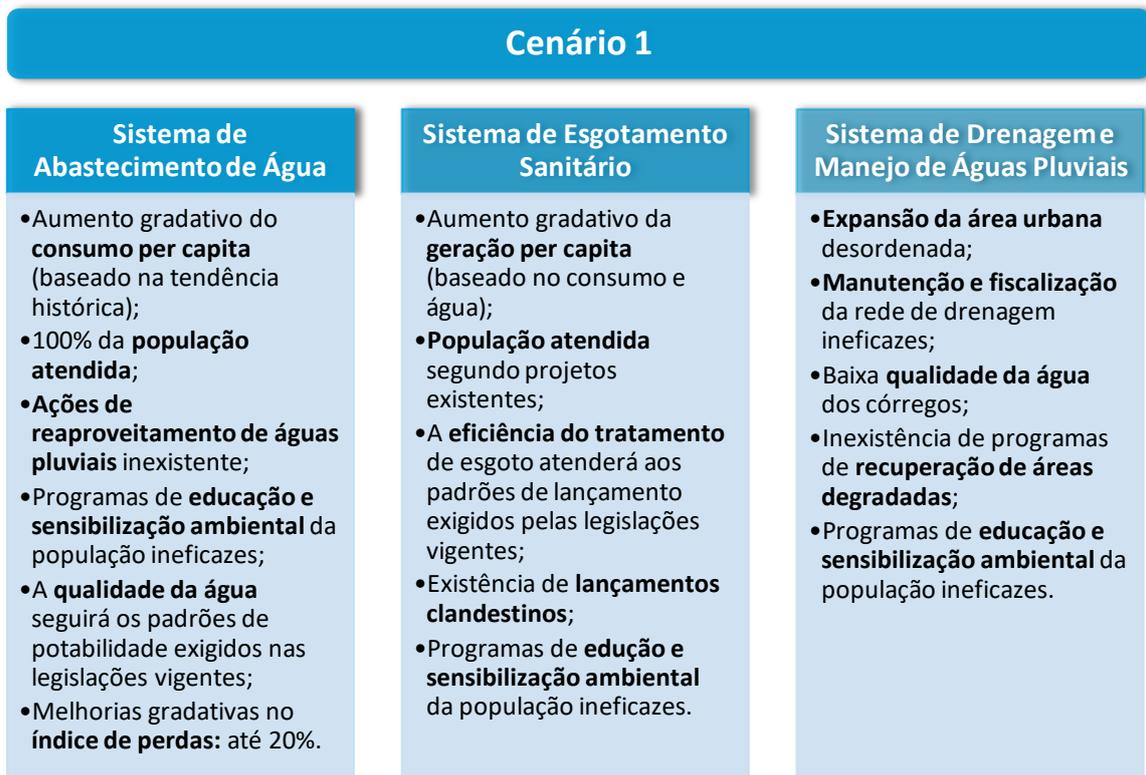


FIGURA 19: SÍNTESE DO CENÁRIO 1.

- Cenário 2

Neste cenário a situação dos sistemas de saneamento básicos irá melhorar gradativamente devido às ações do PMSB. Ao final do horizonte temporal de projeto a universalização e otimização dos serviços de saneamento básico serão os principais objetivos alcançados. A Figura 20 apresenta a síntese do Cenário 2.

Cenário 2		
Sistema de Abastecimento de Água	Sistema de Esgotamento Sanitário	Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Consumo per capita</b> constante e com reduções futuras;</li><li>• 100% da <b>população atendida</b>;</li><li>• <b>Ações de reaproveitamento de águas pluviais</b> existente;</li><li>• Programas de <b>educação e sensibilização ambiental</b> da população eficazes;</li><li>• A <b>qualidade da água</b> seguirá os padrões de potabilidade exigidos nas legislações vigentes;</li><li>• <b>Índice de Perdas</b> inexistentes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Geração per capita</b> constante com reduções futuras;</li><li>• 100% da <b>população atendida</b>;</li><li>• A <b>eficiência do tratamento</b> de esgoto atenderá aos padrões de lançamento exigidos pelas legislações vigentes;</li><li>• Inexistência de <b>lançamentos clandestinos</b>;</li><li>• Programas de <b>educação e sensibilização ambiental</b> da população eficazes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Expansão da área urbana</b> ordenada;</li><li>• <b>Manutenção e fiscalização</b> da rede de drenagem eficazes;</li><li>• Boa <b>qualidade da água</b> dos córregos;</li><li>• Existência de programas de <b>recuperação de áreas degradadas</b>;</li><li>• Programas de <b>educação e sensibilização ambiental</b> da população eficazes.</li></ul>

FIGURA 20: SÍNTESE DO CENÁRIO 2.

- Cenário Desejável

Após a construção dos cenários o Cenário 2 foi escolhido como desejável para Coronel Sapucaia. 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

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

Planejou-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 20.

**TABELA 20: PROSPECÇÃO PARA A REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORONEL SAPUCAIA-MS**

Ano	População total	População Urbana	Rede de água urbana (km)	Número de ligações urbanas
2017	15.035	12.514	39,35	3.514
2018	15.151	12.710	39,96	3.569
2019	15.265	12.901	40,56	3.623
2020	15.379	13.086	41,15	3.675
2021	15.491	13.267	41,72	3.725
2022	15.601	13.441	42,26	3.774
2023	15.711	13.610	42,80	3.822
2024	15.819	13.773	43,31	3.867
2025	15.926	13.930	43,80	3.912
2026	16.032	14.081	44,27	3.954
2027	16.137	14.225	44,73	3.994
2028	16.240	14.363	45,16	4.033
2029	16.342	14.494	45,58	4.070
2030	16.443	14.619	45,97	4.105
2031	16.543	14.737	46,34	4.138
2032	16.641	14.848	46,69	4.169
2033	16.738	14.952	47,01	4.199
2034	16.834	15.049	47,32	4.226
2035	16.929	15.138	47,60	4.251
2036	17.022	15.245	47,94	4.281

- Projeção da demanda de água para abastecimento

Na Tabela 21 são apresentadas as vazões necessárias para atender a área urbana ao longo do horizonte deste plano. A vazão máxima total chegará a 22,02 l/s em 2036, ou seja, 28,32% maior que a vazão de 2016, calculada em 17,16 l/s, sendo esta uma consequência direta do aumento populacional previsto.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 21: PROSPECÇÃO PARA A DEMANDA DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE CORONEL SAPUCAIA.**

Ano	População Urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	K1	K2	Q méd Urbano (l/s)	Q máx Urbano (l/s)
2017	15.035	66,640	1,2	1,5	9,65	17,37
2018	15.151	66,640	1,2	1,5	9,80	17,65
2019	15.265	66,640	1,2	1,5	9,95	17,91
2020	15.379	66,640	1,2	1,5	10,09	18,17
2021	15.491	66,640	1,2	1,5	10,23	18,42
2022	15.601	66,640	1,2	1,5	10,37	18,66
2023	15.711	66,640	1,2	1,5	10,50	18,90
2024	15.819	66,640	1,2	1,5	10,62	19,12
2025	15.926	66,640	1,2	1,5	10,74	19,34
2026	16.032	66,640	1,2	1,5	10,86	19,55
2027	16.137	66,640	1,2	1,5	10,97	19,75
2028	16.240	66,640	1,2	1,5	11,08	19,94
2029	16.342	66,640	1,2	1,5	11,18	20,12
2030	16.443	66,640	1,2	1,5	11,28	20,30
2031	16.543	66,640	1,2	1,5	11,37	20,46
2032	16.641	66,640	1,2	1,5	11,45	20,61
2033	16.738	66,640	1,2	1,5	11,53	20,76
2034	16.834	66,640	1,2	1,5	11,61	20,89
2035	16.929	66,640	1,2	1,5	11,68	21,02
2036	17.022	66,640	1,2	1,5	11,76	21,17

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

Os índices de perdas utilizados no cálculo da vazão média foram 28,31% e 39,32%, respectivamente, o menor índice e o maior índice registrado no período de maio a outubro de 2014. Na Tabela 22 são apresentadas as vazões médias de produção de água considerando-se as perdas no sistema de abastecimento.

**TABELA 22: VAZÕES DE DEMANDA POR PRODUÇÃO DE ÁGUA, CONSIDERANDO AS PERDAS TOTAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CORONEL SAPUCAIA.**

Ano	População urbana (hab)	Qmed total (l/s)	Situação 1			Situação 2		
			Perdas (%)	Qmed total (l/s)	Q máx total (l/s)	Perdas (%)	Qmed (l/s)	Q máx total (l/s)
2017	12.514	9,65	28,31%	13,46	24,23	39,32%	15,91	28,63
2018	12.710	9,80	28,31%	13,67	24,61	39,32%	16,16	29,08
2019	12.901	9,95	28,31%	13,88	24,98	39,32%	16,40	29,52
2020	13.086	10,09	28,31%	14,08	25,34	39,32%	16,63	29,94
2021	13.267	10,23	28,31%	14,27	25,69	39,32%	16,86	30,35
2022	13.441	10,37	28,31%	14,46	26,03	39,32%	17,09	30,75
2023	13.610	10,50	28,31%	14,64	26,36	39,32%	17,30	31,14
2024	13.773	10,62	28,31%	14,82	26,67	39,32%	17,51	31,51
2025	13.930	10,74	28,31%	14,99	26,98	39,32%	17,71	31,87
2026	14.081	10,86	28,31%	15,15	27,27	39,32%	17,90	32,22
2027	14.225	10,97	28,31%	15,30	27,55	39,32%	18,08	32,55
2028	14.363	11,08	28,31%	15,45	27,82	39,32%	18,26	32,86
2029	14.494	11,18	28,31%	15,59	28,07	39,32%	18,42	33,16
2030	14.619	11,28	28,31%	15,73	28,31	39,32%	18,58	33,45
2031	14.737	11,37	28,31%	15,86	28,54	39,32%	18,73	33,72
2032	14.848	11,45	28,31%	15,97	28,75	39,32%	18,87	33,97
2033	14.952	11,53	28,31%	16,09	28,96	39,32%	19,01	34,21
2034	15.049	11,61	28,31%	16,19	29,14	39,32%	19,13	34,43
2035	15.138	11,68	28,31%	16,29	29,32	39,32%	19,24	34,64
2036	15.245	11,76	28,31%	16,40	29,52	39,32%	19,38	34,88

#### 4.9.2. Análises de alternativas técnicas

- Área urbana

Uma alternativa para o abastecimento de água para o município de Coronel Sapucaia/MS é uma nova Estação de Tratamento de Água, bem como Barragem de Captação de Água Bruta e ainda preservação dos mananciais e matas ciliares através de parceria da concessionária e o Departamento Municipal de Meio Ambiente.

Considerando o volume de água demandado pela população, a capacidade de bombeamento dos poços ativos e o volume do reservatório elevado existente, 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 – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 23: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DESCONSIDERANDO AS PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO.**

Ano	População urbana (hab)	Qmed total (m <sup>3</sup> /h)	Qmed máx (m <sup>3</sup> /h)	Cap. bomb. Elevado (m <sup>3</sup> /h)	Capacidade reservatório elevado (m <sup>3</sup> )	Balanco do sistema (m <sup>3</sup> /h)
2017	12.514	34,75	62,54	53,00	100,00	+90,46
2018	12.710	35,29	63,52	53,00	100,00	+89,48
2019	12.901	35,82	64,48	53,00	100,00	+88,52
2020	13.086	36,34	65,41	53,00	100,00	+87,59
2021	13.267	36,84	66,31	53,00	100,00	+86,69
2022	13.441	37,32	67,18	53,00	100,00	+85,82
2023	13.610	37,79	68,02	53,00	100,00	+84,98
2024	13.773	38,24	68,84	53,00	100,00	+84,16
2025	13.930	38,68	69,62	53,00	100,00	+83,38
2026	14.081	39,10	70,38	53,00	100,00	+82,62
2027	14.225	39,50	71,10	53,00	100,00	+81,90
2028	14.363	39,88	71,79	53,00	100,00	+81,21
2029	14.494	40,25	72,44	53,00	100,00	+80,56
2030	14.619	40,59	73,07	53,00	100,00	+79,93
2031	14.737	40,92	73,66	53,00	100,00	+79,34
2032	14.848	41,23	74,21	53,00	100,00	+78,79
2033	14.952	41,52	74,73	53,00	100,00	+78,27
2034	15.049	41,79	75,21	53,00	100,00	+77,79
2035	15.138	42,03	75,66	53,00	100,00	+77,34
2036	15.245	42,33	76,19	53,00	100,00	+76,81

Por outro lado, quando se estima a vida útil do sistema considerando o horário de maior consumo e as perdas identificadas, é possível prever que o sistema necessitaria de intervenção antes do horizonte de planejamento, como segue.

**TABELA 24: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO CONSIDERANDO AS PERDAS NO SISTEMA.**

Ano	População urbana (hab)	Cap. bomb. Elevado (m <sup>3</sup> /h)	Volume reservado elevado (m <sup>3</sup> )	Situação 1 (perda: 28,31%)		Situação 2 (perda: 39,32%)	
				Qmed máx (m <sup>3</sup> /h)	Balanco (m <sup>3</sup> /h)	Qmed máx (m <sup>3</sup> /h)	Balanco (m <sup>3</sup> /h)
2017	12.514	53,00	100,00	87,24	+65,76	103,07	+49,93
2018	12.710	53,00	100,00	88,61	+64,39	104,69	+48,31
2019	12.901	53,00	100,00	89,94	+63,06	106,26	+46,74
2020	13.086	53,00	100,00	91,23	+61,77	107,79	+45,21
2021	13.267	53,00	100,00	92,49	+60,51	109,27	+43,73
2022	13.441	53,00	100,00	93,71	+59,29	110,71	+42,29
2023	13.610	53,00	100,00	94,89	+58,11	112,10	+40,90
2024	13.773	53,00	100,00	96,02	+56,98	113,44	+39,56
2025	13.930	53,00	100,00	97,12	+55,88	114,74	+38,26
2026	14.081	53,00	100,00	98,17	+54,83	115,98	+37,02
2027	14.225	53,00	100,00	99,17	+53,83	117,17	+35,83
2028	14.363	53,00	100,00	100,13	+52,87	118,30	+34,70
2029	14.494	53,00	100,00	101,05	+51,95	119,39	+33,61
2030	14.619	53,00	100,00	101,92	+51,08	120,41	+32,59
2031	14.737	53,00	100,00	102,74	+50,26	121,38	+31,62
2032	14.848	53,00	100,00	103,52	+49,48	122,30	+30,70

Ano	População urbana (hab)	Cap. bomb. Elevado (m <sup>3</sup> /h)	Volume reservado elevado (m <sup>3</sup> )	Situação 1 (perda: 28,31%)		Situação 2 (perda: 39,32%)	
				Qmed máx (m <sup>3</sup> /h)	Balanço (m <sup>3</sup> /h)	Qmed máx (m <sup>3</sup> /h)	Balanço (m <sup>3</sup> /h)
2033	14.952	53,00	100,00	104,24	+48,76	123,15	+29,85
2034	15.049	53,00	100,00	104,91	+48,09	123,95	+29,05
2035	15.138	53,00	100,00	105,54	+47,46	124,69	+28,31
2036	15.245	53,00	100,00	106,28	+46,72	125,57	+27,43

- Área rural

Na área rural de Coronel Sapucaia foram identificados problemas no sistema de abastecimento de água na Aldeia Indígena Taquaperí. A aldeia apresenta um sistema que não supre a demanda de água da população. Como alternativa técnica pode ser instalada nessa região cisternas individuais de coleta de água da chuva (Figura 6), com incentivo e apoio técnico e financeiro da Prefeitura ou de órgãos federais relacionados, bem como perfuração de mais poços tubulares que supram as demandas, juntamente com a expansão do sistema de distribuição de água existente na aldeia. Para atender os períodos de seca podem ser instaladas cisternas coletivas de abastecimento de água potável por caminhões pipa, nas regiões em que há maior densidade demográfica.

#### 4.9.3. Previsão de eventos de emergência e contingência

Atualmente Coronel Sapucaia possui capacidade de reservação de 1.250 m<sup>3</sup>, considerando os reservatórios apoiados e elevado, o que supriria a necessidade da população urbana por 1 dia e 13 horas, adotando-se o consumo per capita de 66,64 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 superficiais, 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.

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 21 e Figura 22 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 21: 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 22: 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 25.

TABELA 25: ANÁLISE SWOT DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rede de água instalada em 100% da área urbana;</li> <li>• Baixo investimento para captação;</li> <li>• Baixo investimento em tratamento para distribuição;</li> <li>• Plano diretor em desenvolvimento.</li> <li>• Autarquia organizada e estruturada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevado índice de perdas;</li> <li>• Elevado custo com bombeamento;</li> <li>• O sistema não está otimizado.</li> </ul>

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Está inserida numa região com potencial hídrico, tanto subterrâneo quanto superficial;</li> <li>• Convênio entre município e a agência reguladora para garantir o cumprimento das metas do PMSB de Coronel Sapucaia;</li> <li>• Possibilidade de renovação da concessão com a atual concessionária de serviço;</li> <li>• Lei federal 11.445, de 05/01/07, do Saneamento Básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os índices de perdas se elevarem;</li> <li>• Potencial hídrico diminuir com o excesso de abastecimento;</li> <li>• Toda a água captada provém de um único manancial;</li> <li>• Não cumprimento das metas por ineficiência na regulação e fiscalização.</li> </ul>

#### 4.9.5. Objetivos estratégicos para o sistema de abastecimento de água

Na Tabela 26 são apresentados os objetivos estratégicos propostos pelo Plano para o sistema de abastecimento de água, bem como sua classificação de prioridades para implantação.

**TABELA 26: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.**

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização
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 perspectivas 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 abastecimento de água e 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

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

esgoto e o número de ligações de Coronel Sapucaia. O resultado é apresentado na Tabela 27.

**TABELA 27: PROSPECÇÃO PARA A REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CORONEL SAPUCAIA/MS.**

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Rede de Esgoto (km)	Ligações
2017	12.514	72,86%	42,32	1.297
2018	12.710	74,29%	43,83	1.344
2019	12.901	75,71%	45,35	1.390
2020	13.086	77,14%	46,87	1.437
2021	13.267	78,57%	48,39	1.483
2022	13.441	80,00%	49,92	1.530
2023	13.610	81,43%	51,45	1.577
2024	13.773	82,86%	52,98	1.624
2025	13.930	84,29%	54,51	1.671
2026	14.081	85,71%	56,03	1.718
2027	14.225	87,14%	57,55	1.764
2028	14.363	88,57%	59,06	1.810
2029	14.494	90,00%	60,56	1.857
2030	14.619	91,43%	62,05	1.902
2031	14.737	92,86%	63,53	1.948
2032	14.848	94,29%	64,99	1.992
2033	14.952	95,71%	66,44	2.037
2034	15.049	97,14%	67,87	2.080
2035	15.138	98,57%	69,27	2.124
2036	15.245	100,00%	70,77	2.170

- Demanda por tratamento de esgoto

Na Tabela 28 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 28: PROSPECTIVA DE VAZÕES MÉDIAS DE ESGOTO NO HORIZONTE DE PROJETO PARA CORONEL SAPUCAIA/MS.**

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Rede de Esgoto (km)	Vazões Totais - Pop. Urbana		
				Q inf (l/s)	Q méd (l/s)	Q máx (l/s)
2017	12.514	72,86%	42,32	4,23	9,86	14,36
2018	12.710	74,29%	43,83	4,38	10,21	14,87
2019	12.901	75,71%	45,35	4,53	10,56	15,38
2020	13.086	77,14%	46,87	4,69	10,92	15,90
2021	13.267	78,57%	48,39	4,84	11,27	16,42
2022	13.441	80,00%	49,92	4,99	11,63	16,93
2023	13.610	81,43%	51,45	5,14	11,98	17,45
2024	13.773	82,86%	52,98	5,30	12,34	17,97
2025	13.930	84,29%	54,51	5,45	12,70	18,49
2026	14.081	85,71%	56,03	5,60	13,05	19,01
2027	14.225	87,14%	57,55	5,75	13,40	19,52
2028	14.363	88,57%	59,06	5,91	13,76	20,04
2029	14.494	90,00%	60,56	6,06	14,11	20,54

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

2030	14.619	91,43%	62,05	6,20	14,45	21,05
2031	14.737	92,86%	63,53	6,35	14,80	21,55
2032	14.848	94,29%	64,99	6,50	15,14	22,05
2033	14.952	95,71%	66,44	6,64	15,47	22,54
2034	15.049	97,14%	67,87	6,79	15,81	23,02
2035	15.138	98,57%	69,27	6,93	16,13	23,50
2036	15.245	100,00%	70,77	7,08	16,48	24,01

- Projeção da geração total de esgoto

A projeção da geração de esgoto foi calculada a partir da geração média *per capita* de esgoto (53,31 l/s - 80% do consumo *per capita* de água) multiplicado pela projeção do número de habitantes. O resultado desse cálculo é apresentado na Tabela 29. 331.220,75 m<sup>3</sup>, 14,10% a mais que em 2016.

**TABELA 29: GERAÇÃO TOTAL DE ESGOTO NO HORIZONTE DE PROJETO PARA CORONEL SAPUCAIA/MS.**

Ano	População total	População Urbana	Geração total de esgoto (m <sup>3</sup> )	Geração de esgoto Urbana (m <sup>3</sup> )
2017	15.035	12.514	292.559,80	243.490,44
2018	15.151	12.710	294.810,62	247.308,41
2019	15.265	12.901	297.037,44	251.025,55
2020	15.379	13.086	299.240,25	254.638,93
2021	15.491	13.267	301.419,06	258.145,69
2022	15.601	13.441	303.573,86	261.542,99
2023	15.711	13.610	305.704,67	264.828,08
2024	15.819	13.773	307.811,46	267.998,24
2025	15.926	13.930	309.894,26	271.050,80
2026	16.032	14.081	311.953,05	273.983,17
2027	16.137	14.225	313.987,84	276.792,79
2028	16.240	14.363	315.998,62	279.477,16
2029	16.342	14.494	317.985,40	282.033,83
2030	16.443	14.619	319.948,17	284.460,41
2031	16.543	14.737	321.886,95	286.754,57
2032	16.641	14.848	323.801,71	288.914,01
2033	16.738	14.952	325.692,48	290.936,50
2034	16.834	15.049	327.559,24	292.819,86
2035	16.929	15.138	329.402,00	294.561,97
2036	17.022	15.245	331.220,75	296.641,30

- Projeção do volume de esgoto destinado a ETE

Na Tabela 30 é apresentado os valores de volume de esgoto urbano destinado a ETE para o horizonte de projeto no município de Coronel Sapucaia.

**TABELA 30: PROJEÇÃO DO VOLUME DE ESGOTO DESTINADO A ETE.**

Ano	População Urbana	Geração de esgoto Urbana (m <sup>3</sup> )	IC (%)	Extensão da rede Urbana (km)	Tx de infiltração (m <sup>3</sup> /km.ano)	Volume de esgoto destinado à ETE (m <sup>3</sup> )
2017	12.514	243.490,44	72,86%	42,32	3.153,60	310.874,20
2018	12.710	247.308,41	74,29%	43,83	3.153,60	321.939,91

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

Ano	População Urbana	Geração de esgoto Urbana (m³)	IC (%)	Extensão da rede Urbana (km)	Tx de infiltração (m³/km.ano)	Volume de esgoto destinado à ETE (m³)
2019	12.901	251.025,55	75,71%	45,35	3.153,60	333.063,00
2020	13.086	254.638,93	77,14%	46,87	3.153,60	344.231,94
2021	13.267	258.145,69	78,57%	48,39	3.153,60	355.434,97
2022	13.441	261.542,99	80,00%	49,92	3.153,60	366.660,15
2023	13.610	264.828,08	81,43%	51,45	3.153,60	377.895,29
2024	13.773	267.998,24	82,86%	52,98	3.153,60	389.128,04
2025	13.930	271.050,80	84,29%	54,51	3.153,60	400.345,83
2026	14.081	273.983,17	85,71%	56,03	3.153,60	411.535,91
2027	14.225	276.792,79	87,14%	57,55	3.153,60	422.685,36
2028	14.363	279.477,16	88,57%	59,06	3.153,60	433.781,08
2029	14.494	282.033,83	90,00%	60,56	3.153,60	444.809,80
2030	14.619	284.460,41	91,43%	62,05	3.153,60	455.758,11
2031	14.737	286.754,57	92,86%	63,53	3.153,60	466.612,42
2032	14.848	288.914,01	94,29%	64,99	3.153,60	477.359,01
2033	14.952	290.936,50	95,71%	66,44	3.153,60	487.984,02
2034	15.049	292.819,86	97,14%	67,87	3.153,60	498.473,45
2035	15.138	294.561,97	98,57%	69,27	3.153,60	508.813,19
2036	15.245	296.641,30	100,00%	70,77	3.153,60	519.831,10

- Estimativa de DBO

Considerando que o esgoto bruto doméstico gera uma concentração de cerca de 300mg/L de DBO e, a Tabela 31 apresenta as cargas estimadas de DBO ao longo do horizonte de planejamento. A carga de DBO total refere-se a todo o volume de esgoto produzido e foi estimada a partir população urbana total, enquanto a carga de DBO com tratamento foi estimada com base na população atendida segundo o índice de cobertura.

**TABELA 31: ESTIMATIVA DE CARGA DE DBO SEM E COM TRATAMENTO.**

Ano	População Urbana	IC	Demanda por trat de esgoto. Q méd total (l/s)	Carga DBO - Kg/dia		
				Total	S/ tratamento	C/ tratamento
2017	12.514	72,86%	11,95	1.032.804,39	309,84	45,15
2018	12.710	74,29%	12,23	1.056.281,59	316,88	47,08
2019	12.901	75,71%	12,49	1.079.550,04	323,87	49,04
2020	13.086	77,14%	12,76	1.102.588,15	330,78	51,03
2021	13.267	78,57%	13,03	1.125.374,22	337,61	53,05
2022	13.441	80,00%	13,29	1.147.886,46	344,37	55,10
2023	13.610	81,43%	13,54	1.170.102,98	351,03	57,17
2024	13.773	82,86%	13,80	1.192.001,78	357,60	59,26
2025	13.930	84,29%	14,05	1.213.560,80	364,07	61,37
2026	14.081	85,71%	14,29	1.234.757,92	370,43	63,50
2027	14.225	87,14%	14,53	1.255.570,93	376,67	65,65
2028	14.363	88,57%	14,77	1.275.977,57	382,79	67,81
2029	14.494	90,00%	15,00	1.295.955,53	388,79	69,98
2030	14.619	91,43%	15,23	1.315.482,48	394,64	72,16
2031	14.737	92,86%	15,45	1.334.536,02	400,36	74,35
2032	14.848	94,29%	15,66	1.353.093,75	405,93	76,55
2033	14.952	95,71%	15,87	1.371.133,26	411,34	78,74

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

Ano	População Urbana	IC	Demanda por trat de esgoto. Q méd total (l/s)	Carga DBO - Kg/dia		
				Total	S/ tratamento	C/ tratamento
2034	15.049	97,14%	16,07	1.388.632,11	416,59	80,94
2035	15.138	98,57%	16,27	1.405.567,86	421,67	83,13
2036	15.245	100,00%	16,48	1.424.225,27	427,27	85,45

#### 4.10.2. Análise de alternativas técnicas

- Área urbana

Com base na capacidade atual de tratamento do sistema (27,78 l/s), foi feita uma previsão da necessidade de ampliação. As estimativas indicam que o sistema atual de tratamento tem capacidade para operar sem necessidade de intervenção até o horizonte de planejamento.

**TABELA 32: CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CORONEL SAPUCAIA/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	14,36	27,78	13,42	0	Emergencial
2018	14,87	27,78	12,91	0	Curto Prazo
2019	15,38	27,78	12,40		
2020	15,90	27,78	11,88		
2021	16,42	27,78	11,36		
2022	16,93	27,78	10,85		
2023	17,45	27,78	10,33	0	Médio Prazo
2024	17,97	27,78	9,81		
2025	18,49	27,78	9,29		
2026	19,01	27,78	8,77		
2027	19,52	27,78	8,26		
2028	20,04	27,78	7,74		
2029	20,54	27,78	7,24		
2030	21,05	27,78	6,73	0	Longo Prazo
2031	21,55	27,78	6,23		
2032	22,05	27,78	5,73		
2033	22,54	27,78	5,24		
2034	23,02	27,78	4,76		
2035	23,50	27,78	4,28		
2036	24,01	27,78	3,77		

- Área rural

Na Aldeia Indígena Taquaperí a situação é mais grave, pois a população indígena não se adaptou aos sistemas de esgotamento sanitário existentes. A maioria da população não possui aparelho hidrossanitário instalado. Sugere-se a adoção de tanques sépticos de tratamento de esgoto que estejam de acordo com a NBR 7229 e a disponibilização de aparelhos hidrossanitários. Estes tanques são unidades cilíndrica ou prismática retangular

de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão (NBR 7229, 11993).

#### 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 23.

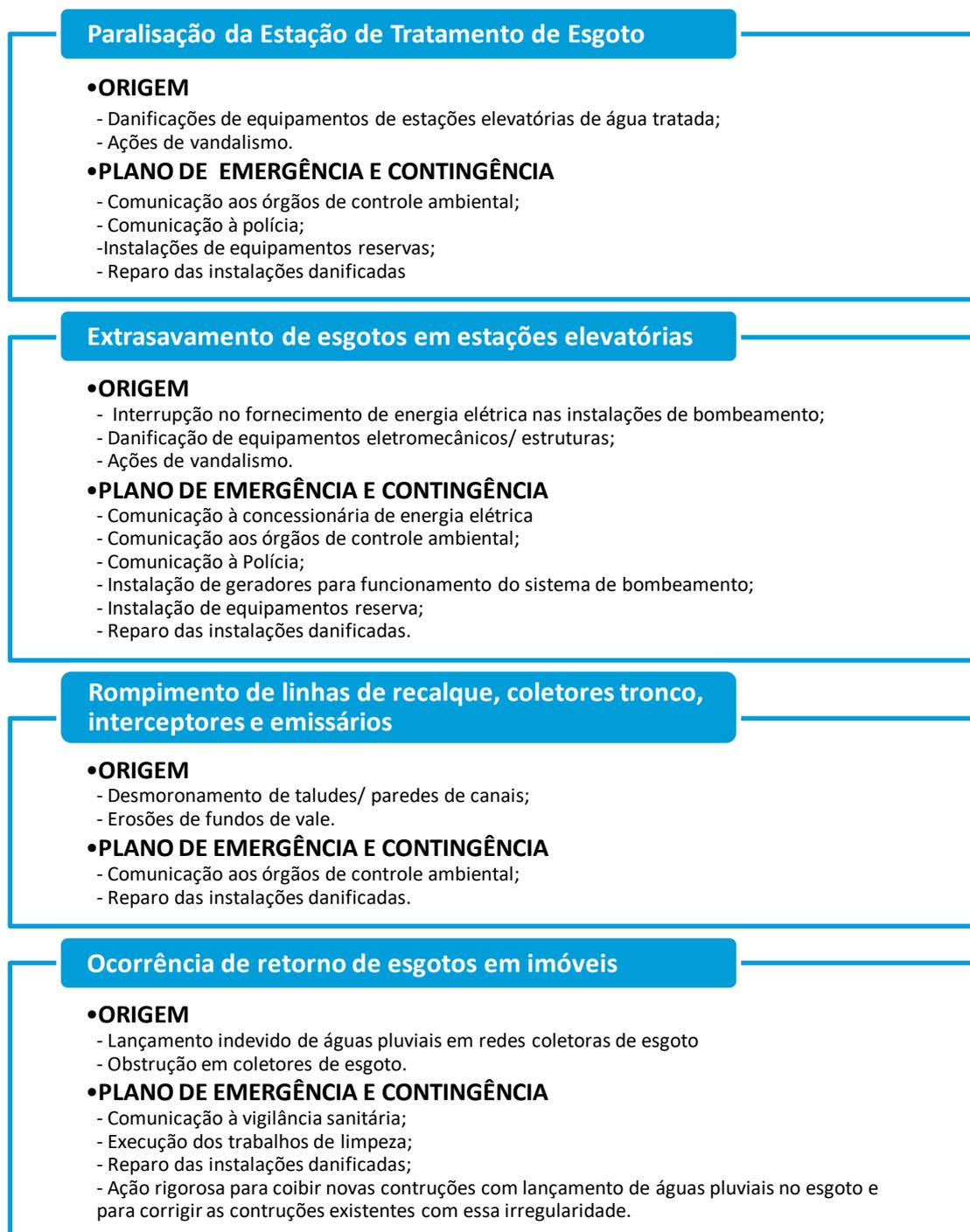


FIGURA 23: PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

#### 4.10.4. Análise SWOT – Esgotamento Sanitário

A análise SWOT de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 31.

**TABELA 33: ANÁLISE SWOT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Futuro atendimento de 100% da população no horizonte de projeto;</li> <li>• Autarquia organizada e estruturada;</li> <li>• Plano Diretor existente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inexistência de sistema de esgotamento sanitário adequado nas áreas rurais;</li> <li>• Inexistência de cronograma de investimento e ampliação da prestação do serviço;</li> <li>• Uso de fossas negras pela população urbana;</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007;</li> <li>• Convênio entre município e agência reguladora para garantir o cumprimento das metas do PMSB de Coronel Sapucaia;</li> <li>• Possibilidade de renovação da concessão com a atual concessionária de serviço;</li> <li>• Obtenção de Recursos Federais ou financiamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldades na obtenção de recursos federais;</li> <li>• Usuários não realizarem ligações domiciliares ao sistema a ser implantado;</li> <li>• Lançamento de águas pluviais na rede de coletora de esgoto;</li> <li>• Não cumprimento das metas por ineficiência na regulação e fiscalização.</li> </ul>

#### 4.10.5. Objetivos estratégicos para o sistema de esgotamento sanitário

Na Tabela 34 são apresentados os objetivos estratégicos, bem como seus respectivos critérios de avaliação.

**TABELA 34: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 18)
Implantar 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 infra estrutural 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 sudoeste, que está indicada no mapa da Figura 24.

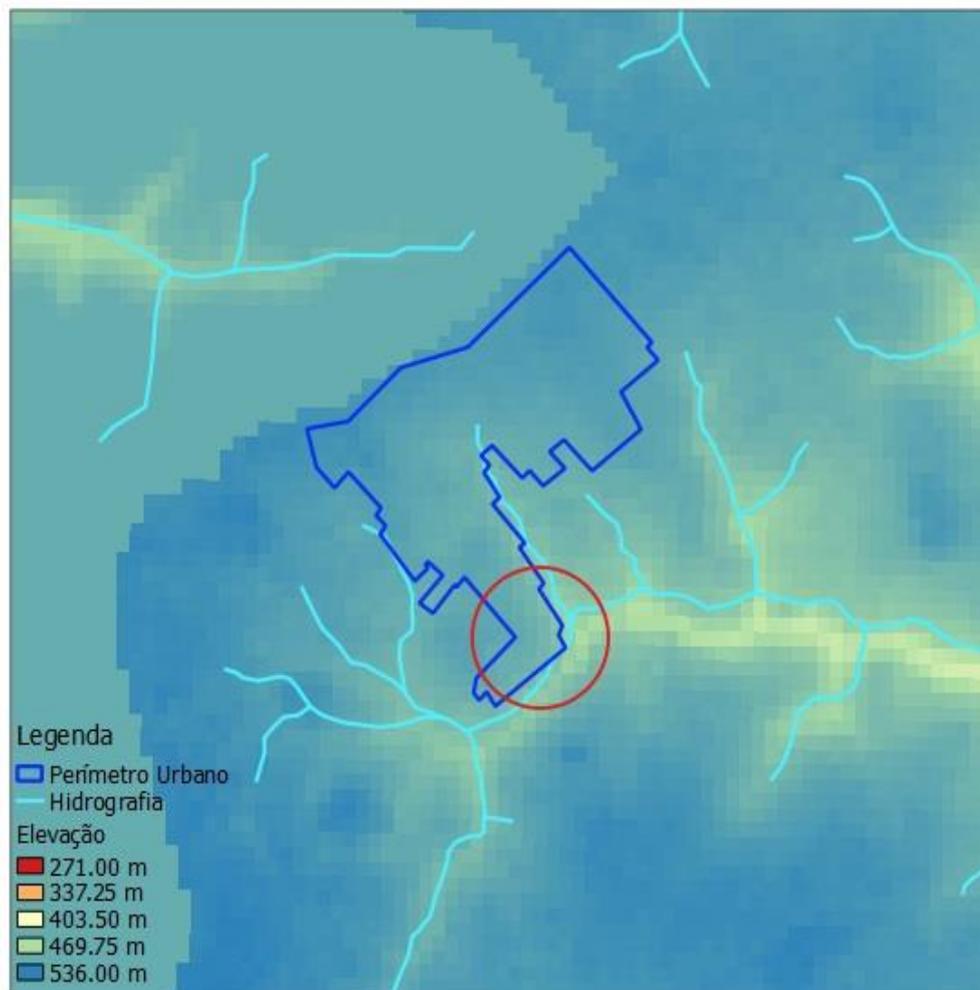


FIGURA 24: ÁREA VULNERÁVEL EM CASO DE EVENTO EXTREMO DE PRECIPITAÇÃO.

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.

##### 4.11.2. Projeção da expansão da rede de drenagem

Atualmente, 50% da área urbana de Coronel Sapucaia é atendida por sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, 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 2,5% ao ano para atingir a universalização.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

Para o estudo de prospecção da extensão da rede de drenagem, bem como do número de poços de visita e bocas lobo, foram utilizados os fatores apresentados na Tabela 35. Estes fatores foram definidos a partir de projetos de drenagem de outras localidades

**TABELA 35: FATORES PARA PROJEÇÃO DA DRENAGEM URBANA.**

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

A projeção da rede de drenagem para o horizonte temporal de projeto de 20 anos é apresentada na Tabela 36. Estima-se que a extensão de rede de drenagem necessária para atendimento de toda a área urbana do município no horizonte de planejamento será de 22,78 km.

**TABELA 36: PROJEÇÃO DA REDE DE DRENAGEM DE CORONEL SAPUCAIA.**

Ano	Índice de Cobertura de Área Drenada(%)	Rede de Drenagem (km)	Poços de visita	Boca de Lobo
2016	52,38%	8,65	71	98
2017	54,76%	9,21	75	104
2018	57,14%	9,79	80	111
2019	59,52%	10,39	85	118
2020	61,90%	11,00	90	125
2021	64,29%	11,62	95	132
2022	66,67%	12,26	100	139
2023	69,05%	12,92	105	146
2024	71,43%	13,59	111	154
2025	73,81%	14,27	117	162
2026	76,19%	14,97	122	170
2027	78,57%	15,68	128	178
2028	80,95%	16,41	134	186
2029	83,33%	17,16	140	194
2030	85,71%	17,91	146	203
2031	88,10%	18,69	153	212
2032	90,48%	19,48	159	221
2033	92,86%	20,28	166	230
2034	95,24%	21,10	172	239
2035	97,62%	21,93	179	249
2036	100,00%	22,78	186	258

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

No Diagnóstico Técnico Participativo de Coronel Sapucaia foram apresentadas as bacias 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

Para garantir um sistema de drenagem eficiente é preciso implantar medidas de controle de escoamento preparação dos fundos de vale existentes. Além disso, o sistema deve estar disponível em toda área urbana, com garantias de segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços. As bacias urbanas devem ser preservadas, bem como áreas permeáveis, como áreas verdes e matas ciliares, para o controle do escoamento superficial. O município possui vários corpos hídricos urbanos, sendo fundamental priorizar a preservação destes para evitar processos erosivos.

As práticas de limpeza das ruas, coleta e remoção de resíduos e ligações clandestinas de esgoto estão relacionadas a qualidade das águas de escoamento superficial. Se não houver manutenção, fiscalização e monitoramento da rede a qualidade das águas pluviais estará comprometida e comprometerá os cursos d'água existentes.

Algumas alternativas de retenção e redução do escoamento superficial podem ser adotadas. A Tabela 37 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 37: ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA REDUÇÃO E RETENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

Área	Redução	Retardamento do escoamento direto
<b>Telhado plano de grandes dimensões</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Armazenamento em cisterna;</li> <li>2. Jardim Suspenso;</li> <li>3. Armazenamento em tanque ou chafariz.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Armazenamento no telhado, empregando tubos condutores verticais estreitos;</li> <li>2. Aumentando a rugosidade do telhado: cobertura ondulada ou cobertura com cascalho.</li> </ol>
<b>Estacionamento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pavimento permeável;</li> <li>2. Cascalho;</li> <li>3. Furos no pavimento impermeável.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faixas gramadas no estacionamento;</li> <li>2. Canal gramado drenando o estacionamento;</li> <li>3. Armazenamento e detenção para áreas impermeáveis;</li> <li>4. Pavimento ondulado;</li> <li>5. Depressões;</li> <li>6. Bacias.</li> </ol>
<b>Residencial</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cisternas para casas individuais, ou grupo de casas;</li> <li>2. Passeios com cascalho ou grama;</li> <li>3. Áreas jardinadas ao redor;</li> <li>4. Recarga do lençol subterrâneo: tubos perfurados, cascalhos (areia), valeta, cano (tubo) poroso, poços secos e depressões gramadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reservatório de detenção utilizando gramas espessas (alta rugosidade);</li> <li>2. Passeios com cascalhos;</li> <li>3. Sarjetas ou canais gramados;</li> <li>4. Aumento do percurso da água através de sarjeta, desvios, etc.</li> </ol>
<b>Geral</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vieiras com cascalhos;</li> <li>2. Calçadas permeáveis;</li> <li>3. Canteiros cobertos com palhas ou folhas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vieiras com cascalhos.</li> </ol>

**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 25 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 25: PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA CORONEL SAPUCAIA.  
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 38.

**TABELA 38: ANÁLISE SWOT DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rede de drenagem implantada em 30% das vias;</li> <li>• Plano Diretor;</li> <li>• 10% de rede projetada pela Prefeitura Municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não há periodicidade na manutenção das redes de drenagem;</li> <li>• Não há fiscalização da rede, logo ligações clandestinas de esgoto não são identificadas;</li> <li>• Não há referenciais técnicos para orientar ações na área de drenagem;</li> <li>• Identificação de erosão na área urbana.</li> </ul>
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção de recursos federais ou financiamento;</li> <li>• Lei federal 11.445, de 05/01/07, do Saneamento Básico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligações clandestinas de esgoto na rede;</li> <li>• Aumento no índice de chuvas;</li> <li>• Dificuldades na obtenção dos recursos federais.</li> </ul>

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

Na Tabela 39 são apresentados os objetivos estratégicos e seus respectivos critérios de avaliação.

**TABELA 39: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.**

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 18)
Implantar sistema de coleta em toda a área urbana.	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 cronograma de manutenção do sistema de drenagem.	Periodicidade de manutenção do sistema nas áreas urbanas.	Curto

## 5. Programas projetos e ações

### 5.1. Objetivos estratégicos e critérios de avaliação

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 do saneamento básico foram definidos objetivos estratégicos, apresentados no Estudo de Prospecção, a partir dos quais foram estabelecidos critérios de avaliação que permitirão analisar o desempenho das medidas propostas.

SÃO APRESENTADOS NA TABELA 40 A

Tabela 42 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 40: 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
<b>I. Garantir segurança na produção e distribuição de água com índices de qualidade, volume e pressão adequados.</b>	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.
<b>II. Proteger a saúde pública.</b>	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.
<b>III. Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	✓ Números de colapsos estruturais (nº/10 km coletor/ano);
		✓ Porcentagem da continuidade do sistema.
<b>IV. Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.</b>	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 – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

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

**TABELA 41: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS, CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO E MEDIDAS DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

<b>Sistema de Esgotamento Sanitário</b>		
<b>Objetivos Estratégicos</b>	<b>Critérios de avaliação</b>	<b>Medidas de Desempenho</b>
<b>I. Garantir a coleta, tratamento adequado e destinação final dos esgotos sanitários produzidos pela população.</b>	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
<b>II. Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	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.
<b>III. Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.</b>	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.
<b>IV. Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista energético.</b>	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).
<b>V. Promover acesso da população rural a tecnologias alternativas para tratamento de efluentes sanitários.</b>	Acesso da população rural a sistemas alternativos.	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com sistemas alternativos adequados de coleta e tratamento de esgoto.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 42: 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
<b>I. Prover sistema drenagem urbana que atenda às necessidades da população.</b>	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.
<b>II. Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	✓ Percentual de pontos críticos de alagamento solucionados;
<b>III. Recuperar áreas degradadas por sistemas de drenagem inadequados.</b>	Áreas recuperadas.	✓ Porcentagem de áreas recuperadas;
		✓ Porcentagem de áreas verdes em relação à área total.
<b>IV. Implantar sistema de manutenção do sistema de drenagem.</b>	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 na Tabela 43,

Tabela 44 e

Tabela 45.

**TABELA 43: METAS ESTABELECIDAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
<b>I</b>	✓ Percentagem de usuários com acesso à rede	100%	Manter	Manter	Manter
	✓ Percentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço	80%	> 95%	Manter	Manter
	✓ Relação entre volume produzido/necessário	1,0**	Manter	Manter	Manter
<b>II</b>	✓ Percentagem 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

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
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)	1000	850	600	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.*

**TABELA 44: 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	82%	85%	90%	95%*
	✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço	82%	85%	90%	95%*
	✓ Relação entre volume de esgoto tratado/volume de esgoto coletado	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 36/2012 (CECA)e 430/2011 (CONAMA)	100%	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem de DBO removida do efluente tratado	≥80%	Manter	Manter	Manter

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
IV	✓ Produtividade da força de trabalho (ligação/empregado)	220	Manter	Manter	Manter
	✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados (horas/serviço)	≤10h	≤8h	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, POR MOTIVOS TÉCNICOS, ALGUMAS RESIDÊNCIAS EVENTUALMENTE NÃO CONSEGUEM REALIZAR A LIGAÇÃO NA REDE DE ESGOTO, POR ESTAR EM COTA INFERIOR À TUBULAÇÃO.*

**TABELA 45: 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	50%	60%	75%	100%
	✓ Percentual de vias pavimentadas na área urbana*	47%	55%	75%	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 à área total	1,45%	5%	10%	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 46), do sistema de abastecimento de água (Tabela 47), do sistema de esgotamento sanitário (Tabela 48) e do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais (Tabela 49).

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 46: PROGRAMAS COMUNS AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.**

Setores	Programas	Ações
<b>Programas comuns aos serviços de saneamento básico</b>	Programa de gestão do PMSB de Coronel Sapucaia	Grupo permanente de trabalho do PMSB
		Sistema municipal de informações sobre saneamento básico
		Monitoramento e avaliação dos indicadores de desempenho
		Capacitação e assistência 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 Revitalização e Preservação dos Mananciais de Captação	Revitalizar, cercar e manter preservados os mananciais de captação e suas matas ciliares
	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 – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 47: PROGRAMAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**

Setor	Programas	Ações
<b>Programas do sistema de abastecimento de água</b>	Programa 100% atendimento	Atendimento de demandas futuras
		Monitoramento da qualidade da água
		Reservação
		Alternativas técnicas para a área rural
		Barragem
	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
Conhecimento dos procedimentos operacionais da ETA		

**TABELA 48: PROGRAMAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

Setor	Programas	Ações
<b>Programas do sistema de esgotamento sanitário</b>	Programa 100% atendimento de esgoto	Ampliação da rede coletora de esgoto
		Manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto
		Alternativas técnicas para a área rural
	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 49: PROGRAMAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

<b>Setor</b>	<b>Programas</b>	<b>Ações</b>
<b>Programas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais</b>	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
	Programa de recuperação de áreas degradadas	Varrição
		Conservação do solo e controle de erosão
	Programa de redução de pontos críticos de alagamento	Criação de parques e áreas verdes
		Obras de micro e macrodrenagem

## 6. Plano de Execução

---

Para que os serviços de saneamento básico sejam mantidos de forma satisfatória, e ainda sejam atendidas as demandas futuras geradas pelo desenvolvimento do município e universalização, foram estimados valores de investimentos necessários, sejam os recursos provenientes de taxas ou tarifas cobradas ou ainda de aportes de recursos por convênios ou financiamentos.

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 50, a seguir.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 50: RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DOS PROGRAMAS COMUNS AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.**

<b>Programas Comuns aos serviços de saneamento básico</b>				
<b>Programas</b>	<b>Ações</b>	<b>Custo Estimado da Ação (R\$)</b>	<b>Total do Programa (R\$)</b>	<b>Meta de execução da ação</b>
<b>1. Programa de Gestão do PMSB de Coronel Sapucaia</b>	1.1. Grupo permanente de trabalho do PMSB	R\$ -	R\$ 180.000,00	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\$ 30.000,00		Emergencial
<b>2. Programa de Educação Ambiental</b>	2.1. Educação Ambiental Para todos	R\$ 75.000,00	R\$ 670.000,00	Curto Prazo
	2.2. Educação Ambiental nas escolas	R\$ 320.000,00		Emergencial
	2.3. Educação Ambiental na área rural	R\$ 150.000,00		Curto Prazo
	2.4. Agenda verde	R\$ 75.000,00		Emergencial
	2.5. Comunicação social	R\$ 50.000,00		Curto Prazo
<b>3. Programa de Fiscalização e Licenciamento Ambiental</b>	3.1. Fiscalização	R\$ 50.000,00	R\$ 200.000,00	Emergencial
	3.2. Licenciamento ambiental municipal	R\$ 100.000,00		Emergencial
	3.3. Fiscalização da postura dos munícipes	R\$ 50.000,00		Emergencial
<b>4. Programa de Saneamento Básico na Área Rural</b>	4.1. Cadastro do saneamento rural	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	Curto Prazo
<b>5. Programa de eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais</b>	5.1. Aumento da produtividade	R\$ 20.000,00	R\$ 70.000,00	Emergencial
	5.2. Aumento da eficiência de recursos tecnológicos e materiais	R\$ 50.000,00		Curto Prazo
<b>6. Programa de Revitalização e Preservação dos Mananciais de Captação</b>	6.1 Revitalizar, cercar e manter preservados os mananciais de captação e suas matas ciliares	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00	Emergencial

\* CUSTOS REFERENTES AO INVESTIMENTO TOTAL DURANTE 20 ANOS.

- Programas do Sistema de Abastecimento de Água

Na Tabela 51 é apresentado o cronograma físico-financeiro do sistema de abastecimento de água de Coronel Sapucaia/MS.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 51: 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
<b>1. Programa 100% atendimento</b>	1.1. Atendimento de demandas futuras	R\$ 1.479.253,19	R\$ 1.929.253,19	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. Reforma da Barragem/Represa de armazenamento para captação da Água Bruta	R\$ 200.000,00		Curto Prazo
	1.6. Conclusão e Operação da Nova Estação de Tratamento de Água	R\$ 150.000,00		Emergencial
<b>2. Programa Perda Zero</b>	2.1. Trocas no sistema	R\$ 100.000,00	R\$ 210.000,00	Curto Prazo
	2.2. Sistema de controle	R\$ 50.000,00		Curto Prazo
	2.3. Fiscalização	R\$ 50.000,00		Emergencial
	2.4. Comunicação entre usuário e concessionária	R\$ 10.000,00		Curto Prazo
<b>3. Programa de excelência na prestações dos serviços</b>	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
<b>4. Programa de economia de energia elétrica no sistema de abastecimento de água</b>	4.1. Revisão e manutenção de equipamentos	R\$ 50.000,00	R\$ 250.000,00	Emergencial
	4.2. Instalação de equipamentos de automação e controle do sistema de abastecimento	R\$ 100.000,00		Curto Prazo
	4.3. Substituição de motores e/ou bombas antigas	R\$ 100.000,00		Médio Prazo
	4.4. Alteração no sistema bombeamento-reservação	R\$ -		Curto Prazo
	4.5. Conhecimento dos procedimentos operacionais da ETA	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 52.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 52: 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
<b>1. Programa 100% atendimento de esgoto</b>	1.1. Implantação da rede coletora de esgoto	R\$ 9.491.828,72	R\$ 9.491.828,72	Curto Prazo
	1.2. Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto	R\$ -		Médio Prazo
	1.3. Alternativas técnicas para a área rural	R\$ -		Curto Prazo
<b>2. Programa de Qualidade Ambiental</b>	2.1. Monitoramento da qualidade do efluente	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	Curto Prazo
<b>3. Programa de monitoramento e fiscalização da rede</b>	3.1. Monitoramento do sistema	R\$ 125.000,00	R\$ 375.000,00	Curto Prazo
	3.2. Inspeção de poços de visita	R\$ 150.000,00		Curto Prazo
	3.3. Fiscalização da rede	R\$ 100.000,00		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.

Os valores estimados dos programas deste sistema são arbitrários, pois o custo final em relação aos projetos dependerá diretamente da extensão das redes a serem estimadas nos projetos e posteriormente, estes custos, deverão ser incluídos na revisão do PMSB. Na Tabela 53 é apresentado o resumo do cronograma físico-financeiro dos programas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

**TABELA 53: 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
<b>1. Programa de continuidade da rede de drenagem</b>	1.1. Implantação de rede de drenagem	R\$ 14.227.717,35	R\$ 14.327.717,35	Curto Prazo
	1.2. Asfaltamento	R\$ -		Curto Prazo
	1.3. Drenagem rural	R\$ 100.000,00		Médio Prazo
	1.4. Varrição	R\$ -		Emergencial
<b>2. Programa de monitoramento da rede de drenagem</b>	2.1. Manutenção da rede de drenagem	R\$ 100.000,00	R\$ 175.000,00	Emergencial
	2.2. Fiscalização da rede	R\$ 50.000,00		Emergencial
	2.3. Apoio à população	R\$ 25.000,00		Emergencial
<b>3. Programa de recuperação de</b>	3.1. Conservação do solo e controle de erosão	R\$ 100.000,00	R\$ 175.000,00	Emergencial

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

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
áreas degradadas	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 Coronel Sapucaia/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 54).

**TABELA 54: 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\$ 1.319.321,91	R\$ 749.468,10	R\$ 2.068.790,01
2017	R\$ 1.427.932,60	R\$ 777.756,54	R\$ 2.205.689,14
2018	R\$ 1.545.152,76	R\$ 806.323,20	R\$ 2.351.475,96
2019	R\$ 1.670.982,41	R\$ 835.144,43	R\$ 2.506.126,84
2020	R\$ 1.805.421,54	R\$ 864.195,91	R\$ 2.669.617,45
2021	R\$ 1.948.470,15	R\$ 893.452,57	R\$ 2.841.922,72
2022	R\$ 2.100.128,24	R\$ 922.888,64	R\$ 3.023.016,88
2023	R\$ 2.260.395,81	R\$ 952.477,64	R\$ 3.212.873,46
2024	R\$ 2.429.272,87	R\$ 982.192,39	R\$ 3.411.465,26
2025	R\$ 2.606.759,40	R\$ 1.012.004,98	R\$ 3.618.764,38
2026	R\$ 2.792.855,42	R\$ 1.041.886,80	R\$ 3.834.742,22
2027	R\$ 2.987.560,92	R\$ 1.071.808,53	R\$ 4.059.369,45
2028	R\$ 3.190.875,90	R\$ 1.101.740,15	R\$ 4.292.616,05
2029	R\$ 3.402.800,37	R\$ 1.131.650,93	R\$ 4.534.451,29
2030	R\$ 3.623.334,31	R\$ 1.161.509,43	R\$ 4.784.843,74
2031	R\$ 3.852.477,74	R\$ 1.191.283,51	R\$ 5.043.761,24
2032	R\$ 4.090.230,64	R\$ 1.220.940,32	R\$ 5.311.170,96
2033	R\$ 4.336.593,03	R\$ 1.250.446,32	R\$ 5.587.039,35
2034	R\$ 4.591.564,90	R\$ 1.279.767,26	R\$ 5.871.332,17
2035	R\$ 4.855.146,25	R\$ 1.308.868,19	R\$ 6.164.014,44
2036	R\$ 5.127.337,09	R\$ 1.346.466,74	R\$ 6.473.803,83

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

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

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, conforme Tabela 55.

**TABELA 55: TARIFAS DE ÁGUA E ESGOTO E AUMENTO PERCENTUAL.**

Ano	Tarifas (R\$/m³)		Aumento percentual de Tarifas	
	Água	Esgoto	Água	Esgoto
2016	R\$ 5,05	R\$ 3,00		
2017	R\$ 4,91	R\$ 2,92		
2018	R\$ 4,77	R\$ 2,83	<b>86,03%</b>	<b>86,03%</b>
2019	R\$ 4,65	R\$ 2,76		
2020	R\$ 4,53	R\$ 2,69		
2021	R\$ 5,19	R\$ 3,08		
2022	R\$ 5,04	R\$ 3,00	<b>91,15%</b>	<b>91,15%</b>
2023	R\$ 4,91	R\$ 2,91		
2024	R\$ 4,78	R\$ 2,84		
2025	R\$ 4,66	R\$ 2,77		
2026	R\$ 4,55	R\$ 2,70		
2027	R\$ 4,45	R\$ 2,64		
2028	R\$ 4,36	R\$ 2,59		
2029	R\$ 4,61	R\$ 2,74	<b>69,52%</b>	<b>69,52%</b>
2030	R\$ 4,51	R\$ 2,68		
2031	R\$ 4,41	R\$ 2,62		
2032	R\$ 4,33	R\$ 2,57		
2033	R\$ 4,25	R\$ 2,52		
2034	R\$ 4,18	R\$ 2,48		
2035	R\$ 4,11	R\$ 2,44		

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 – Coronel Sapucaia/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 56.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 56: INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CORONEL SAPUCAIA/MS.**

<b>Indicador de Desempenho</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Frequência de Cálculo</b>
<b>ICA - Indicador de Cobertura do Serviço de Abastecimento de Água</b>	Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual da população com acesso ao sistema de abastecimento de água.	Anual
<b>IPS - Indicador de Pagamento do Serviço</b>	A finalidade deste indicador é avaliar a porcentagem de usuários da rede de abastecimento de água que está apta ao pagamento do serviço.	Semestral
<b>IAA - Indicador de Atendimento da Rede de Água</b>	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
<b>IQA - Indicador de Qualidade da Água Distribuída</b>	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
<b>IMQA - Indicador de Cobertura de Monitoramento de Qualidade da Água</b>	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
<b>ICP - Indicador de Conformidade com os Padrões</b>	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
<b>IIS - Indicador de Integridade do Sistema</b>	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
<b>ICS - Indicador de Continuidade do Sistema</b>	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
<b>IPL - Indicador de Perdas por Ligação</b>	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
<b>IPCR - Indicador de perdas por Comprimento de Rede</b>	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
<b>IEMS - Indicador de Exploração do Manancial Subterrâneo</b>	O IEMS é calculado para avaliar o nível de exploração do manancial subterrâneo, garantindo que as vazões de exploração não ultrapassem as admissíveis.	Mensal
<b>IRCE - Indicador de Redução de Consumo de Energia</b>	O IRCE irá monitorar a redução do consumo de energia elétrica nos sistemas de abastecimento de água.	Anual
<b>IPFT - Indicador de Produtividade da Força de Trabalho</b>	Este indicador tem a finalidade de avaliar a produtividade da força de trabalho do sistema de abastecimento de água.	Anual
<b>IDSE - Indicador de Duração de Serviços Executados</b>	A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de abastecimento de água que são executados.	Mensal
<b>IAAR - Indicador de Atendimento de Abastecimento de Água da Área Rural</b>	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 57 são apresentados os indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário de Coronel Sapucaia/MS.

**TABELA 57: INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

<b>Indicadores de Desempenho</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Frequência de Cálculo</b>
<b>ICE - Indicador de Cobertura do Serviço de Esgoto</b>	Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual da população com acesso ao sistema de esgotamento sanitário.	Anual
<b>IPSE - Indicador de Pagamento do Serviço de Esgoto</b>	A finalidade deste indicador é avaliar a porcentagem de usuários da rede de esgotamento sanitário que está apta ao pagamento do serviço.	Semestral
<b>ICTE - Indicador de Cobertura de Tratamento de Esgoto</b>	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
<b>IISE - Indicador de Integridade do Sistema de Esgoto</b>	Este indicador irá avaliar a integridade do sistema a partir do número de ocorrências de extravasamento na rede do sistema de esgotamento sanitário.	Anual
<b>ICTrat - Indicador de Continuidade do Tratamento de Esgoto</b>	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
<b>IQE - Indicador de Qualidade de Efluente</b>	Tem a finalidade de avaliar o atendimento da qualidade do efluente lançado conforme a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430.	Mensal
<b>IDBO - Indicador de Remoção de DBO</b>	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
<b>IPTE - Indicador de Produtividade da Força do Trabalho de Esgoto</b>	Este indicador tem a finalidade de avaliar a produtividade da força do trabalho do sistema de esgotamento sanitário.	Mensal
<b>IDEE - Indicador de Duração de Serviços de Esgoto Executados</b>	A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de esgotamento sanitário que são executados.	Mensal
<b>IEAA - Indicador de Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Rural</b>	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 58.

**TABELA 58: INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

<b>Indicadores de Desempenho</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Frequência de Cálculo</b>
<b>ICD - Indicador de Cobertura do Serviço de Drenagem</b>	Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual de área urbana com sistema de drenagem urbana.	Anual
<b>ICP - Indicador de Cobertura de Pavimentação</b>	Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual de vias pavimentadas na área urbana do município.	Anual
<b>ICRD - Indicador de Cadastramento de Rede de Drenagem</b>	A finalidade deste indicador é monitorar o cadastramento da rede de drenagem e manejo de águas pluviais no sistema.	Semestral
<b>IPCS - Indicador de Pontos Críticos de Alagamento Solucionados</b>	Este indicador irá monitorar se os pontos críticos de alagamento na área urbana do município estão sendo solucionados.	Anual
<b>IRAD - Indicador de Recuperação de Áreas Degradadas</b>	O IRAD irá monitorar o percentual de recuperação de áreas degradadas.	Anual
<b>IAV - Indicador de Áreas Verdes</b>	A finalidade deste indicador é monitorar o percentual de áreas verdes na área urbana do município.	Anual
<b>IMSD - Indicador de Horas de Manutenção do Serviço de Drenagem</b>	A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de manutenção da rede de drenagem urbana no município.	Mensal
<b>IBLD - Indicador de Bocas de Lobo Desobstruídas</b>	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 Coronel Sapucaia/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 N° 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 N° 11.445, de 05 de janeiro de 2007: Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. *Lei N° 11.445/07*. Brasília, DF, Brasil.
- BRASIL. (s.d.). Lei N° 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 N° 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 N° 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 N° 430, de 13 de maio de 2011: Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução CONAMA n°357. *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 N° 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 N° 2.914/11*. Brasil. Fonte: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](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.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Coronel Sapucaia/MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

- 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/coronelsapucaia\\_ms](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/coronelsapucaia_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](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
- SEMACE/SUPLAN. (2011). *Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico*. Acesso em Julho de 2015, disponível em SEMACE: [http://www.semace.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao\\_cone\\_sul\\_caderno\\_geoambiental1.pdf](http://www.semace.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](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/>