

# PMSB

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

## Produto 02: Plano de Mobilização Social

### Proprietário

RAZÃO SOCIAL: Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da  
Região Sul de Mato Grosso do Sul  
ATIVIDADE: Plano Municipal de Saneamento Básico  
MUNICÍPIO: Amambai – 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 – Amambai/MS**  
**Produto 02: Plano de Mobilização Social**

Excelentíssima Sra. **Marta Araújo**, Prefeita Municipal de Eldorado e Presidente do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul do Mato Grosso do Sul – CONISUL.

Excelentíssimo Sr. **Sérgio Barbosa**, Prefeito Municipal de Amambai.

*Produto 02: Plano de Mobilização Social*

*O Plano de Mobilização Social tem como objetivo promover e organizar a interação da comunidade na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, baseados nos objetivos específicos do termo de referência da Fundação Nacional de Saúde (Funasa).*

## Conteúdo

---

1. Introdução .....	3
2. Objetivos.....	4
3. Área de abrangência .....	5
4. Estratégias e Ações de Mobilização .....	7
4.1. Discussão preliminar na realidade atual do Saneamento Básico.....	8
4.2. Identificação dos atores sociais parceiros para apoio.....	8
4.3. Divulgação e disponibilização das informações e estudos do PMSB .....	8
4.3.1 Registro da percepção social.....	9
4.4. Eventos de mobilização social.....	9
4.4.1. Evento de Mobilização I – Apresentação do PMSB e Diagnóstico .....	9
4.4.2. Evento de Mobilização II – Apresentação dos estudos e coleta de contribuições	10
4.4.3. Audiência Pública – Relatório Final PMSB .....	11
4.4.4. Modo de divulgação e apresentação dos eventos de mobilização .....	12
4.4.5. Faixas e cartazes.....	12
4.4.6. . Carro de som.....	12
Anexo I – Questionário para visitação e audiências .....	13

## Lista de figuras

---

Figura 1 - Esquematização do Plano de Mobilização Social (Fonte: Termo de Referência - FUNASA 2012).....	4
Figura 2 - Localização do CONISUL e dos municípios com Planos Municipais de Saneamento Básico em elaboração.....	6
Figura 3 - Setores de Mobilização.....	6
Figura 4 - Estratégias de mobilização previstas neste Plano de Mobilização.....	8
Figura 5 - Estrutura de sistema de informação (Fonte: Termo de Referência FUNASA 2012). .....	9

## 1. Introdução

---

A Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e tem como um dos princípios fundamentais, definido em seu Art. 2º, o controle social definido no art. 3º, inciso IV, como:

*“TV – controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.”*

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) deve atender às necessidades das populações, a legislação, os interesses do município, da população, além das esferas Estaduais e Federais durante um período de 20 anos, tendo como objetivo promover a melhoria da qualidade de vida da sociedade através da prestação de serviços públicos de saneamento básico, sendo de significativa importância a participação social durante o processo de sua elaboração e implementação.

Visando a geração de um Plano que seja inclusivo e congruente com a realidade de Amambai, é garantida a contribuição participativa da população residente tanto na área urbana (sede municipal) quanto na área rural (distritos, assentamentos rurais, comunidades tradicionais, entre outros).

De acordo com Toro e Werneck (1996), mobilizar é convocar vontades para atuar na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido também compartilhados, e a mobilização social é uma forma de construir na prática o projeto ético proposto na constituição brasileira: soberania, cidadania, dignidade da pessoa humana, valores do trabalho e da livre iniciativa e pluralismo político. Com esta finalidade, e buscando atender ao parágrafo 5º do Art. 19 da Lei Federal nº 11.445/2007, que assegura a “ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com realização de audiências públicas ou consultas públicas”, serão realizados eventos de mobilização social na fase de elaboração do Plano. Uma vez envolvida no processo, a comunidade se torna consciente do Plano de Ações a ser executado pelos governantes, tornando-se um agente fiscalizador que exigirá a efetivação e cumprimento das ações propostas e dos prazos estabelecidos.

De maneira sucinta o Plano de Mobilização Social é apresentado com foco em responder as questões apresentadas na Figura 1

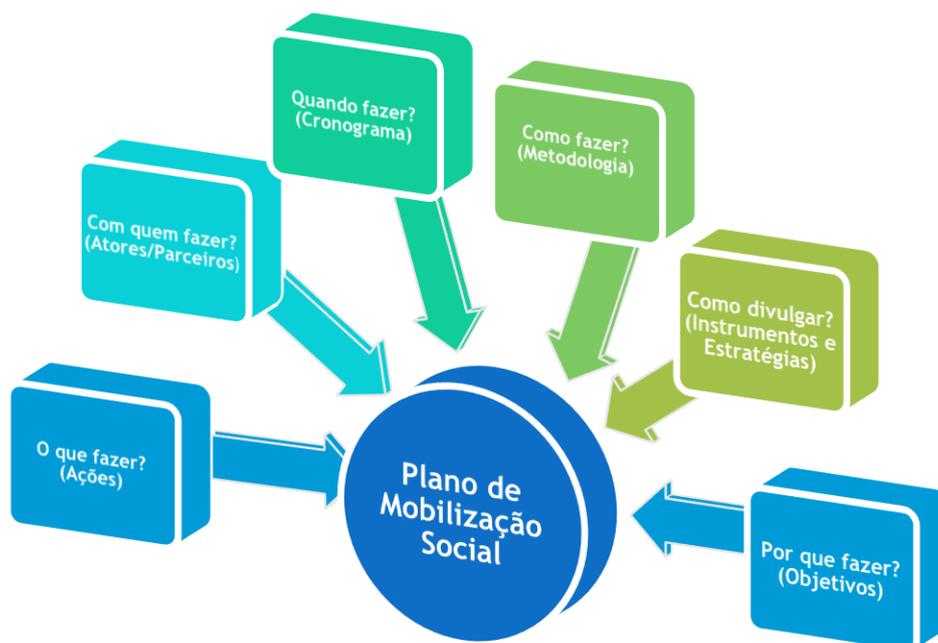


FIGURA 1 - ESQUEMATIZAÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL (FONTE: TERMO DE REFERÊNCIA - FUNASA 2012).

## 2. Objetivos

O Plano de Mobilização Social tem como objetivo promover e organizar a interação da comunidade na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Amambai. Para tanto, foram adotados os objetivos específicos traçados no termo de referência da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) para a participação social, apresentados no Tabela 1, que destaca a importância de alguns objetivos que devem ser alcançados com a aplicação do formato participativo da elaboração do PMSB.

TABELA 1: ALGUNS OBJETIVOS DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL (FONTE: TERMO DE REFERÊNCIA - FUNASA, 2012).

Fases	Alguns objetivos da Participação Social
Todas as fases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar caráter democrático e participativo, considerando sua função social;</li> <li>• Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de salubridade ambiental e saneamento básico, e suas implicações;</li> <li>• Sensibilizar a sociedade para a importância de investimentos em saneamento básico, os benefícios e vantagens;</li> <li>• Ampliar o grau de conscientização da sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais;</li> <li>• Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental;</li> <li>• Sensibilizar os gestores e técnicos municipais para o fomento das ações de educação ambiental e mobilização social, de forma permanente, com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a</li> </ul>

	serem implantadas por meio do PMSB.
Diagnóstico técnico-participativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar as percepções sociais e conhecimentos a respeito do Saneamento;</li> <li>• Considerar as características locais e a realidade prática das condições econômico-sociais e culturais;</li> <li>• Considerar a realidade prática local das condições de saneamento e saúde em complemento às informações técnicas levantadas ou fornecidas pelos prestadores de serviços;</li> <li>• Considerar as formas de organização social da comunidade local.</li> </ul>
Prognóstico e Planejamento estratégico – Cenário de Referência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a definição do cenário de referência futuro;</li> <li>• Considerar o impacto socioambiental e sanitário dos empreendimentos de saneamento existentes e os futuros para a qualidade de vida da população.</li> </ul>
Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a hierarquização da aplicação de programas e seus investimentos;</li> <li>• Considerar o ponto de vista da comunidade no levantamento de alternativas de soluções de saneamento, tendo em conta a cultura, os hábitos e as atitudes em nível local.</li> </ul>
Fases posteriores: Execução, avaliação e previsão do PMSB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular a prática permanente da participação e mobilização social na implantação da política municipal de saneamento básico;</li> <li>• Estimular a criação de novos grupos representativos da sociedade não organizada sensibilizados e com conhecimentos mínimos de saneamento básico para acompanhar e fiscalizar a execução do PMSB.</li> </ul>

### 3. Área de abrangência

A área de abrangência do presente Plano de Mobilização Social, bem como do Plano Municipal de Saneamento Básico, é o município de Amambai, em toda sua extensão, incluindo as populações urbana e rural, sendo esta representada pelos moradores dos distritos, assentamentos rurais, aldeias e comunidades tradicionais.

A Figura 2 apresenta a localização do município de Amambai em relação ao estado do Mato Grosso do Sul e aos demais municípios do consórcio CONISUL.



FIGURA 2 - LOCALIZAÇÃO DO CONISUL E DOS MUNICÍPIOS COM PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO EM ELABORAÇÃO.

Na Figura abaixo são apresentados os setores definidos para realização da mobilização social no município.

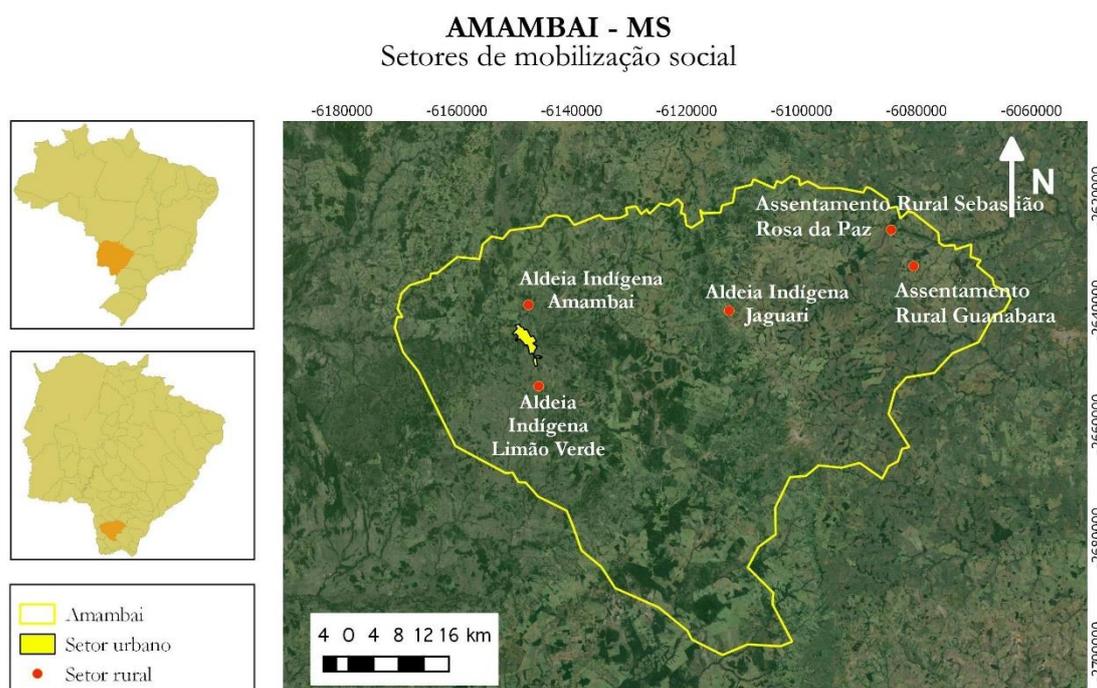


FIGURA 3 - SETORES DE MOBILIZAÇÃO.

O município de Amambai localiza-se a 360 Km de Campo Grande, possui território de 4.202,30 Km<sup>2</sup> e área urbana de aproximadamente 7,3 Km<sup>2</sup>. De acordo com o Censo IBGE em 2010 sua população era de 34.730 habitantes e hoje está estimada em 37.144, dos quais aproximadamente 64% vivem no território urbano e os demais na zona rural.

Para os eventos de mobilização social serão considerados 02 setores: rural e urbano, definidos conforme Tabela 2.

**TABELA 2: DEFINIÇÃO DOS SETORES DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.**

Sector de mobilização	Localidades
Urbano	Sede Amambai
Rural	Aldeia Indígena Limão Verde
	Aldeia Indígena Jaguari
	Aldeia Indígena Amambai
	Assentamento Guanabara
	Assentamento Sebastião Rosa da Paz

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.

## 4. Estratégias e Ações de Mobilização

Serão apresentadas neste capítulo as diretrizes abordadas e acertadas em reuniões técnicas, para a mobilização e conscientização da comunidade sobre a importância da participação popular.

O município será setorizado em áreas urbanas (contemplando as sedes municipais) e áreas rurais (contemplando os distritos, assentamentos rurais, aldeias e comunidades tradicionais), sendo estes os elementos correspondentes tanto para a elaboração do PMSB quanto para a Mobilização Social, escopo deste projeto. Assim, espera-se a participação efetiva da população na construção do PMSB.

Para isso, foram estabelecidas as estratégias para a participação efetiva da sociedade, sendo estas relacionadas na Figura 4 e detalhadas em seguida.



FIGURA 4 - ESTRATÉGIAS DE MOBILIZAÇÃO PREVISTAS NESTE PLANO DE MOBILIZAÇÃO.

#### 4.1. Discussão preliminar na realidade atual do Saneamento Básico

Ao iniciar os encontros no âmbito do saneamento é fundamental a abertura do espaço para a discussão da realidade do saneamento básico, que se dará por intermédio de reuniões dos Comitês de Coordenação e de Execução. Neles serão apresentadas as estratégias de mobilização social, tendo como base as experiências anteriores da empresa executora.

O espaço permitirá aos representantes dos segmentos sociais, empresarial, setores públicos, representantes dos órgãos Federal, Estadual e Municipal, manifestarem seus anseios, suas expectativas, as possíveis dificuldades e as informações necessárias para a execução do Plano de Mobilização Social, bem como para o Plano Municipal de Saneamento Básico. Ainda, durante a reunião serão definidos os responsáveis pelo fornecimento das informações necessárias ao andamento dos trabalhos.

#### 4.2. Identificação dos atores sociais parceiros para apoio

A identificação dos atores sociais é mais uma das etapas para a realização do Plano de Mobilização Social, selecionar os atores parceiros na consecução do fornecimento dos dados referente ao município é de fundamental importância ao andamento do projeto, além de auxiliar na sua divulgação e execução.

Durante a reunião preliminar deve ser efetivada a identificação dos agentes sociais (Presidentes de associações, de bairros, de sindicatos, representantes de entidades.). Cabe destacar, que são voluntários de intenso convívio com a população local, de modo a mobilizá-los para os eventos e divulgar o projeto com o apoio da Prefeitura local.

#### 4.3. Divulgação e disponibilização das informações e estudos do PMSB

Dentre os produtos previstos no planejamento para a elaboração do PMSB do município de Amambai, está a estruturação e implantação de um sistema de informação municipal sobre saneamento. Além de uma exigência legal, definida no inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, representa uma ferramenta essencial para a gestão do saneamento no município. De maneira simplificada, trata-se de um sistema automatizado, capaz de coletar e armazenar dados, e processá-los com o objetivo de produzir informações. A Figura 5 apresentada a seguir, esquematiza essa definição.

A função principal desse sistema é monitorar a situação real do saneamento municipal, tendo como base dados e indicadores de diferentes naturezas, possibilitando a intervenção no ambiente e auxiliando o processo de tomada de decisões. Trata-se de uma ferramenta de apoio gerencial, fundamental não apenas no momento de elaboração do plano, mas principalmente em sua implantação e avaliação.

O sistema de informações será concebido e desenvolvido para município desde o início do processo de elaboração do PMSB para que seja possível alimentar periodicamente o sistema com informações coletadas ao longo do seu desenvolvimento. O sistema permanecerá online durante o processo de elaboração do PMSB e caberá à Prefeitura prover sua manutenção após encerradas as atividades.



FIGURA 5 - ESTRUTURA DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO (FONTE: TERMO DE REFERÊNCIA FUNASA 2012).

#### 4.3.1 Registro da percepção social

Em cada reunião da Mobilização Social, haverá um formulário para que a sociedade possa fazer suas contribuições, sugestões e reclamações no âmbito do saneamento básico do município. Este formulário será analisado e as informações pertinentes serão consideradas na elaboração dos estudos.

Salienta-se ainda que no site do Sistema de Informações haverá um espaço para os interessados registrarem suas ideias, contribuições ou contestações.

#### 4.4. Eventos de mobilização social

Ao longo do trabalho serão realizados dois eventos de Mobilização Social em cada setor, que produzirão informações específicas sobre a realidade do município, sendo assim um instrumento fundamental para tomada de decisões do PMSB. Além desses eventos será realizada uma conferência municipal para apresentação do relatório final do PMSB.

Os eventos serão realizados nas áreas urbanas (sedes municipais) e nas áreas rurais (distritos, assentamentos rurais e comunidades tradicionais), conforme definição dos setores, apresentada anteriormente.

Considerando as características e localização das comunidades integrantes do setor rural de mobilização, o evento será realizados na aldeia indígena Jaguari, ficando o transporte de representantes das demais localidades sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Amambai.

##### 4.4.1. Evento de Mobilização I – Apresentação do PMSB e Diagnóstico

###### 4.4.1.1. Objetivo

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.

Informar à população que, embora toda intervenção vise a melhoria na qualidade de vida de todos, poderão existir alguns aspectos adversos. Tais aspectos podem atingir uma pequena parcela da população ou sua totalidade, como por exemplo desapropriações, possível aumento tarifário, corte temporário do abastecimento de água, entre outros.

#### ***4.4.1.2. Atividades Preparatórias***

- Preparação do material de apresentação;
- Preparação do material para divulgação;
- Preparação dos questionários e formulários de pesquisa e opinião;
- Definição do Local, data e hora das mobilizações;
- Divulgação por cartazes, faixas, carros de som e convites.

#### ***4.4.1.3. Programação***

O primeiro evento setorial será desenvolvido de acordo com as etapas a seguir:

- I. Abertura do Evento com palavra aos representantes políticos e sociais presentes (15 min);
- II. Aplicação de questionário simples para avaliar o conhecimento prévio dos moradores em relação ao tema saneamento básico e suas vertentes (20 min);
- III. Apresentação didática do PMSB (30 min);
- IV. Abertura para perguntas, sugestões e manifestação sobre a situação do saneamento no município (20 min);
- V. Encerramento com palavra dos representantes políticos e sociais presentes. (10 min).

#### ***4.4.1.4. Resultados esperados***

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.

Para a obtenção de um resultado eficaz, é necessário que relevante parcela da sociedade seja mobilizada e informada da importância da participação social nos eventos, tanto na divulgação quanto na coleta de informações a serem realizados.

### **4.4.2. Evento de Mobilização II – Apresentação dos estudos e coleta de contribuições**

#### ***4.4.2.1. Objetivo***

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.

#### ***4.4.2.2. Atividades Preparatórias***

- Preparação do material de apresentação;
- Preparação do material para divulgação;
- Preparação dos questionários e formulários de pesquisa e opinião;
- Definição do Local, data e hora das mobilizações;
- Divulgação por cartazes, faixas, carros de som e convites.

#### ***4.4.2.3. Programação***

- I. Abertura do Evento com palavra aos representantes políticos e sociais presentes (15 min);
- II. Apresentação sucinta dos produtos elaborados para composição do Plano (30 min);
- III. Aplicação de questionário para avaliar a percepção da população em relação às metas e ações propostas;
- IV. Abertura para perguntas, sugestões e manifestação sobre o conteúdo apresentado (20 min);
- V. Encerramento com palavra dos representantes políticos e sociais presentes (10 min)

#### ***4.4.2.4. Resultados esperados***

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

### **4.4.3. Audiência Pública – Relatório Final PMSB**

Será realizada na sede urbana do município uma Audiência Pública que atenderá todo o território municipal, com o objetivo de apresentar o produto final do projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico.

#### ***4.4.3.1. Objetivo***

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 acompanhar e propor melhorias para os governantes.

#### ***4.4.3.2. Atividades Preparatórias***

- Preparação do material de apresentação;
- Preparação do material para divulgação;
- Definição do Local, data e hora da mobilização;
- Divulgação por cartazes, faixas, carros de som e convites.

#### **4.4.3.3. Programação**

- I. Abertura do Evento com composição da mesa e palestra de representante do município sobre o projeto e sua importância à administração municipal e à população (20 min);
- II. Apresentação sucinta do produto final abordando todos os produtos elaborados e dando atenção especial às informações diretamente ligadas à população (30 min);
- III. Organização e abertura para manifestação popular sobre o produto apresentado (30 min);
- IV. Palavras finais de representante do município e encerramento do evento e do processo de elaboração do Plano (10 min)

#### **4.4.3.4. Resultados esperados**

Além de levar a conhecimento da sociedade o produto elaborado, espera-se que a população:

- I. Esteja ciente do que foi planejado para ter condições de cobrar e colaborar com seus governantes a execução do PMSB;
- II. Conheça seus deveres e direitos em relação ao Plano de Saneamento Básico; e
- III. Aprovevem e façam complementações nas ações propostas no PMSB.

#### **4.4.4. Modo de divulgação e apresentação dos eventos de mobilização**

Conforme as características técnicas e sociais do local com as necessidades para implementação de um Plano de Mobilização Social adequado, ficou definido que serão utilizadas as seguintes estratégias de mobilização:

- Faixas;
- Carro de som; e
- Cartazes.

Verificaram-se meios de comunicação diferenciados, mantendo uma característica que chame a atenção da população sobre a importância do PMSB. Cada estratégia de divulgação será descrita a seguir.

#### **4.4.5. Faixas e cartazes**

As faixas e os cartazes serão utilizados como informativos dos locais, datas, tema e horários das reuniões de mobilização social, e serão instalados em locais estratégicos de grande circulação de pessoas e em frente ao local de realização da reunião.

#### **4.4.6. Carro de som**

Será divulgado na região central e nos bairros do município, carro de som informando os locais, tema, datas e horários das reuniões de mobilização social.

## Anexo I – Questionário para visitação e audiências

<b>INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE SUA REGIÃO</b>	
1.	Sexo: <input type="checkbox"/> Feminino <input type="checkbox"/> Masculino
2.	Idade: <input type="checkbox"/> <20 <input type="checkbox"/> 20 – 40 <input type="checkbox"/> 41 – 60 <input type="checkbox"/> > 61
3.	Bairro:
4.	Residência: <input type="checkbox"/> Urbana <input type="checkbox"/> Rural

5.	<b>Na sua casa, a água usada é de poço?</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
----	---

6.	<b>Com que frequência falta água na sua casa?</b> <input type="checkbox"/> Toda semana <input type="checkbox"/> Uma vez por mês <input type="checkbox"/> Uma vez a cada seis meses <input type="checkbox"/> Uma vez por ano ou menos <input type="checkbox"/> Nunca
----	--

7. Marque sim ou não para as afirmações sobre abastecimento de água:	SIM	NÃO
A água da torneira na tua rua é fraca?		
A água da tua rua às vezes vem suja?		
Água de poço é sempre mais limpa que a água da rua?		

8. Marque sim ou não para as afirmações sobre drenagem:	SIM	NÃO
Há muito alagamento na cidade por falta de drenagem?		
A prefeitura precisa fazer mais limpeza dos bueiros?		

9. Marque sim ou não para as afirmações sobre esgoto:	SIM	NÃO
Coleta e tratamento de esgoto é tão importante quanto os serviços de coleta de lixo e abastecimento de água?		
Na tua casa tem fossa?		

10.	<b>Escreva três palavras que vem à sua cabeça quando pensa em SANEAMENTO BÁSICO:</b>
1 -	
2 -	
3 -	

11.	<b>Para você o que significa SANEAMENTO BÁSICO e o que ele representa para a população?</b>

# PMSB

---

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

## Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

### Proprietário

---

RAZÃO SOCIAL: Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da  
Região Sul de Mato Grosso do Sul  
ATIVIDADE: Plano Municipal de Saneamento Básico  
MUNICÍPIO: Amambai – 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 – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Excelentíssimo Sr. **Sérgio Barbosa**, Prefeito Municipal de Amambai e Presidente do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul do Mato Grosso do Sul – CONISUL.

*Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo*

*O Diagnóstico Técnico Participativo é a base orientadora do Plano Municipal de Saneamento Básico (FUNASA). Contém toda a informação sobre os componentes de saneamento básico, apresentando as condições dos serviços, indicadores socioeconômicos e ambientais além de informações correlatas nos setores.*

## Conteúdo

---

1.	Aspectos socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura .....	14
1.1	Caracterização da Área de Planejamento.....	14
1.1.2	Localização e acesso .....	14
1.1.3	Histórico.....	15
1.1.4	Aspectos físicos.....	16
1.2	Aspectos demográficos.....	18
1.2.1	Dados demográficos.....	18
1.2.2	Estrutura etária .....	20
1.2.3	Organização e Dinâmica Social da comunidade .....	21
1.2.4	Práticas de saúde e saneamento .....	21
1.3	Infraestrutura Social.....	22
1.3.1	Descrição dos sistemas públicos existentes, infraestrutura social e sistema de comunicação local.....	22
1.3.2	Descrição da infraestrutura social da comunidade .....	26
1.3.3	Infraestrutura urbana.....	26
1.3.4	Desenvolvimento urbano e áreas de interesse social .....	29
1.4	Indicadores .....	33
1.4.1	Indicadores de saúde .....	33
1.4.2	Indicadores de educação .....	39
1.4.3	Indicadores de renda .....	43
1.5	Carências Identificadas .....	46
1.5.1	Carências de planejamento físico territorial.....	47
2.	Política de setor de saneamento.....	48
2.1	Análise de instrumentos legais .....	48
2.1.1	Levantamento da legislação.....	49
2.1.2	Política tarifária dos serviços de saneamento básico .....	60
2.1.3	Sistema de informação sobre os serviços.....	61
2.2	Regulação.....	61
2.2.1	Normas de regulação e ente responsável pela regulação e fiscalização .....	61
2.2.2	Mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico.....	65
2.3	Programas políticas locais de interesse do saneamento básico .....	65

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

3.	Infraestrutura de abastecimento de água.....	66
3.1	Caracterização do abastecimento de água .....	66
3.1.1	Descrição dos sistemas de abastecimento de águas atuais .....	66
3.1.2	Panorama da situação atual dos sistemas existentes.....	68
3.1.3	Deficiências referentes ao abastecimento de água.....	76
3.1.4	Qualidade da água bruta e do produto final do sistema de abastecimento ....	79
3.1.5	Infraestrutura das instalações existentes.....	80
3.2	Caracterização do consumo local.....	87
3.2.1	Consumo per capita.....	87
3.2.2	Consumidores especiais .....	88
3.2.3	Consumos por setores.....	88
3.2.4	Balço entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento	88
3.2.5	Estrutura de consumo .....	89
3.3	Caracterização da prestadora de serviços .....	94
3.3.1	Caracterização da prestação dos serviços.....	94
3.3.2	Descrição do corpo funcional.....	94
3.3.3	Organograma do prestador dos serviços .....	94
3.4	Aspectos econômicos .....	95
3.4.1	Estrutura de tarifação e índice de inadimplência .....	95
3.4.2	Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento .....	96
3.5	Indicadores .....	97
3.5.1	Indicadores operacionais .....	97
3.5.2	Indicadores econômico-financeiros .....	98
3.5.3	Indicadores administrativos.....	98
3.5.4	Indicadores de qualidade dos serviços.....	99
3.6	Rede hidrográfica do município.....	100
4.	Infraestrutura de esgotamento sanitário .....	102
4.1	Caracterização do sistema de coleta e tratamento de esgoto.....	102
4.1.1	Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais .....	102
4.1.2	Análise crítica e avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário	104
4.2	Geração de esgotos .....	109

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

4.2.1	Avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais	109
4.2.2	Estrutura de produção de esgoto .....	114
4.3	Caracterização do prestador de serviço .....	115
4.4	Aspectos econômicos .....	115
4.4.1	Estrutura de Tarifação.....	115
4.4.2	Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento .....	115
4.5	Indicadores .....	115
4.5.1	Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos do município .....	116
4.6	Hidrografia e drenagem.....	116
4.6.1	Fontes de poluição pontual de esgotamento sanitário e industrial .....	116
4.6.2	Dados dos corpos receptores existentes .....	116
4.6.3	Principais fundos de vale .....	118
5.	Infraestrutura de manejo de águas pluviais .....	120
5.1	Caracterização do sistema de drenagem urbana.....	120
5.1.1	AM SDRE 01 .....	120
5.1.2	AM SDRE 02 .....	121
5.1.3	Principais tipos de problemas da área urbana .....	121
5.2	Gestão e manutenção do sistema de drenagem urbana .....	133
5.2.1	Legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano e rural.....	134
5.2.2	Obrigatoriedade da microdrenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas	134
5.3	Indicadores .....	135
5.3.1	Registros de mortalidade por malária .....	135
5.4	Capacidade limite e drenagem natural.....	135
5.4.1	Principais fundos de vale, por onde é feito o escoamento das águas de chuva	135
5.4.2	Capacidade limite das bacias contribuintes para a microdrenagem .....	138
6.	Localidades Rurais.....	142
6.1	Aldeia Indígena Limão Verde.....	142
6.1.1	Sistema de abastecimento de água.....	142
6.1.2	Esgotamento Sanitário .....	142

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

6.1.3	Drenagem.....	142
6.2	Aldeia indígena Amambai .....	142
6.2.1	Sistema de abastecimento de água.....	143
6.2.2	Esgotamento Sanitário .....	143
6.2.3	Drenagem.....	143
6.3	Assentamento Rural Guanabara .....	143
6.3.1	Sistema de abastecimento de água.....	143
6.3.2	Esgotamento Sanitário .....	144
6.3.3	Drenagem.....	145
6.4	Assentamento Rural Sebastião Rosa da Paz .....	145
6.4.1	Sistema de abastecimento de água.....	145
6.4.2	Esgotamento sanitário.....	145
6.4.3	Drenagem.....	145
7.	Percepção social.....	146
7.1	Metodologia.....	146
7.2	Resultados.....	148

## Lista de gráficos

---

Gráfico 1: Evolução Populacional do município de Amambai. ....	19
Gráfico 2: Consumo de Energia Elétrica em Amambai. ....	27
Gráfico 3: Fluxo Escolar por Faixa Etária – Amambai.....	40
Gráfico 4: Escolaridade da população – 1991.....	41
Gráfico 5: Escolaridade da população – 2000.....	41
Gráfico 6: Escolaridade da população – 2010.....	42
Gráfico 7: IDHM Amambai. ....	45
Gráfico 8: Evolução do IDHM de Amambai.....	46
Gráfico 9: Evolução da extensão da rede de abastecimento de água do município de Amambai. .....	69
Gráfico 10: Número de ligações reais e estimativa da população de 2001 a 2012. ....	70
Gráfico 11: Evolução do número de ligações ao longo do ano de 2013.....	71
Gráfico 12: Número de economias ativas e estimativa da população no período de 2001 a 2012.....	72
Gráfico 13: Variação do consumo de energia nos setores do sistema de abastecimento de água de Amambai no ano de 2014. ....	74
Gráfico 14: Volume perdido no sistema de abastecimento de água de Amambai. ....	77
Gráfico 15: Índice de perdas total.....	78
Gráfico 16: Média do consumo per capita de água. ....	88
Gráfico 17: Índice de atendimento total de água. ....	89
Gráfico 18: Volume produzido mensalmente de junho a novembro de 2014. ....	90
Gráfico 19: Volume produzido anualmente e crescimento populacional de Amambai.....	90
Gráfico 20: Volume consumido mensalmente de junho a novembro de 2014. ....	91
Gráfico 21: Volume consumido anualmente e projeção populacional de Amambai. ....	91
Gráfico 22: Volume faturado anualmente no município de Amambai.....	92
Gráfico 23: Consumos de água por economia e volume de água disponibilizado por economia. .....	93
Gráfico 24: Quantidade de ligações e crescimento da população.....	105
Gráfico 25: Economias ativas de esgoto e crescimento da população.....	105
Gráfico 26: Volume de esgoto gerado em Amambai.....	110
Gráfico 27: Geração per capita de esgoto.....	111
Gráfico 28: Valores de geração per capita de esgoto entre junho e novembro de 2014.....	112
Gráfico 29: Vazões média, mínima e máxima.....	114

## Lista de tabelas

---

Tabela 1: Série do número de habitantes de Amambai.....	19
Tabela 2: Quantidade da população com relação à cor ou raça.....	19
Tabela 3: População estimada por ano.....	20
Tabela 4: Estrutura etária da população de Amambai.....	21
Tabela 5: Nº de leitos de internação existentes por tipo de prestador segundo especialidade.....	22
Tabela 6: Número de profissionais contratados no setor da saúde.....	23
Tabela 7: Quantidades de escolas nas zonas urbana e rural.....	23
Tabela 8: Relação de tipo de ensino por número de matrículas.....	24
Tabela 9: Relação de números de docentes por nível.....	24
Tabela 10: Dados gerais de Segurança Pública.....	25
Tabela 11: Cargos ocupados no posto de saúde da Vila São Luiz em Amambai.....	26
Tabela 12: Consumo de Energia Elétrica.....	26
Tabela 13: Veículos Registrados em Amambai.....	29
Tabela 14: Indicadores de Habitação.....	29
Tabela 15: Número de propriedades de acordo com a área.....	30
Tabela 16: Terras indígenas de Amambai.....	31
Tabela 17: Informações Habitacionais de Amambai.....	33
Tabela 18: Longevidade IDHM.....	34
Tabela 19: Informações sobre nascimento.....	34
Tabela 20: Indicador de Mortalidade.....	35
Tabela 21: Dados de mortalidade infantil.....	35
Tabela 22: Número de óbitos por faixa etária segundo grupo de causas - 2013.....	36
Tabela 23: Fecundidade do município de Amambai, 2010.....	37
Tabela 24: Informações sobre nascimentos.....	37
Tabela 25: Índice peso por idade.....	38
Tabela 26: Índice peso por altura.....	39
Tabela 27: Resultado Prova Brasil 2011.....	39
Tabela 28: Taxa de Analfabetismo.....	42
Tabela 29: Dados do Mapa da Pobreza e Desigualdade 2003.....	43
Tabela 30: Renda, pobreza e desigualdade.....	44
Tabela 31: Porcentagem da renda por quinto da população.....	44
Tabela 32: IDHM Amambai.....	44
Tabela 33: Componentes do IDHM Amambai.....	45
Tabela 34: Vulnerabilidade Social – Amambai.....	46
Tabela 35: Evolução da rede de distribuição de água no município de Amambai, no ano de 2014.....	66
Tabela 36: Características do sistema de abastecimento de água do município de Amambai.....	67
Tabela 37: Evolução da população atendida com abastecimento de água.....	67
Tabela 38: Volume de água consumido no município de Amambai em 2014.....	69
Tabela 39: Extensão da rede de água por ligação (m/lig) de 2001 a 2012.....	70
Tabela 40: Número de ligações ao longo de 2014.....	71

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Tabela 41: Quantidades de ligações de 2001 a 2012.....	72
Tabela 42: Número de economias ativas e ativas micromedidas de 2001 a 2012. ....	73
Tabela 43: Consumo de energia no sistema de abastecimento de água de Amambai. ....	74
Tabela 44: Despesas com energia elétrica no sistema de abastecimento de água.....	75
Tabela 45: Eficiência do tratamento de água.....	75
Tabela 46: Índices de perdas.....	76
Tabela 47: Volume produzido e volume consumido de junho a novembro de 2014.....	76
Tabela 48: Índices de perdas de junho a novembro de 2014. ....	78
Tabela 49: Índices de perda por ligação.....	79
Tabela 50: Volumes de água tratada por simples desinfecção.....	79
Tabela 51: Índices de conformidade e fora do padrão das amostras de água. ....	80
Tabela 52: Informações operacionais. ....	80
Tabela 53: Detalhes do sistema de abastecimento de água da sede urbana de Amambai, MS.	81
Tabela 54: Consumo per capita de água no município de Amambai.....	87
Tabela 55: Percentual da população de Amambai com abastecimento de água em relação a população urbana. ....	89
Tabela 56: Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água e Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas. ....	93
Tabela 57: Estrutura tarifária de água no município de Amambai. ....	96
Tabela 58: Arrecadação e crédito a receber (Inadimplência). ....	96
Tabela 59: Receitas e despesas operacionais. ....	96
Tabela 60: Indicadores operacionais da captação subterrânea.....	97
Tabela 61: Indicadores operacionais de ligações, economias e hidrômetro. ....	98
Tabela 62: Indicadores econômico-financeiros. ....	98
Tabela 63: Indicadores administrativos. ....	99
Tabela 64: Percentuais de solicitações e atualizações de cadastro na SANESUL. ....	99
Tabela 65: Indicadores de qualidade dos serviços prestados.....	100
Tabela 66: Número de famílias em função da destinação final das águas negras ao longo dos anos. ....	102
Tabela 67: Caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário atuais.....	103
Tabela 68: Extensão da rede de esgoto por ligação.....	104
Tabela 69: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgoto.....	106
Tabela 70: Geração per capita de esgoto anual.....	110
Tabela 71: Geração de esgoto per capita no município de Amambai. ....	111
Tabela 72: Coeficientes de acordo com NBR 9.649/1986.....	113
Tabela 73: Vazões de geração de esgoto. ....	113
Tabela 74: Estrutura da produção de esgoto.....	114
Tabela 75: Estrutura tarifária de esgotamento sanitário no município de Amambai. ....	115
Tabela 76: Parâmetros de Qualidade da água do Córrego Areão em Amambai. ....	117
Tabela 77: Descritivo de localização dos pontos levantados.....	120
Tabela 78: Coordenados geográficos e descritivos de localização dos pontos levantados. ....	122
Tabela 79: Coeficientes de dados da estação pluviométrica do município de Amambai.....	140
Tabela 80: Dados hidrológicos das bacias contribuintes. ....	140
Tabela 81: Estimativas hidrológicas da área urbana.....	141

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Tabela 82: Respostas dos questionários pela população rural e urbana em termos percentuais.  
..... 148

## Lista de figuras

---

Figura 1: Localização do município de Amambai. ....	14
Figura 2: Representação dos municípios vizinhos de Amambai. ....	15
Figura 3: 2º SubGrupamento de Bombeiros de Amambai. ....	25
Figura 4: Pavimentação do município de Amambai. ....	28
Figura 5: Localização das Terras Indígenas de Amambai/MS. ....	32
Figura 7: Rede de abastecimento de água de Amambai. ....	68
Figura 8: Desenho esquemático do sistema de abastecimento de água da sede urbana de Amambai, MS. ....	81
Figura 9: Localização espacial dos pontos visitados no diagnóstico do Sistema de Abastecimento de água de Amambai. ....	82
Figura 10: Reservatório apoiado de 1.000 m <sup>3</sup> . ....	83
Figura 11: Reservatórios apoiados. ....	83
Figura 12: Poço AMA 011. ....	83
Figura 13: Poço AMA 011. ....	83
Figura 14: Dosador de Cloro Líquido gasoso. ....	83
Figura 15: Cloro Líquido Gasoso. ....	83
Figura 16: Monitor de balança de Cloro. ....	84
Figura 17: Fluoretação. ....	84
Figura 18: Poço AMA 006. ....	84
Figura 19: Poço AMA 010 (DESATIVADO). ....	84
Figura 20: Sistema de Telecomando do Poço AMA 006. ....	84
Figura 21: Poço AMA 008. ....	85
Figura 22: Sistema de telecomando do Poço AMA 008. ....	85
Figura 23: Poço AMA 007. ....	85
Figura 24: Sistema de telecomando do poço AMA 007. ....	85
Figura 25: Poço AMA 012. ....	86
Figura 26: Sistema de telecomando do poço AMA 012. ....	86
Figura 27: Reservatório elevado. ....	86
Figura 28: Poço AMA 002. ....	87
Figura 29: Sistema de telecomando do poço AMA 002. ....	87
Figura 30: Composição da diretoria da SANESUL em 2014. ....	94
Figura 31: Setorização da empresa SANESUL, com destaque para Amambai. ....	95
Figura 32: Mapa Hidrográfico do município de Amambai/MS. ....	101
Figura 33: Rede coletora do município de Amambai. ....	103
Figura 34: Localização espacial dos pontos visitados no diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Amambai. ....	107
Figura 35: Gradeamento. ....	108
Figura 36: Calha Parshall. ....	108
Figura 37: Reator Anaeróbio. ....	108
Figura 38: Reator Anaeróbio. ....	108
Figura 39: Queima de gases. ....	108
Figura 40: Leito de Secagem. ....	108

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Figura 41: Gradeamento. ....	109
Figura 42: Tratamento preliminar. ....	109
Figura 43: Reator anaeróbio. ....	109
Figura 44: Reator Anaeróbio. ....	109
Figura 45: Queima de gases. ....	109
Figura 46: Leito de secagem. ....	109
Figura 47 - Hidrograma típico de vazão afluyente em uma ETE. (Von Sperling, 2005). ....	112
Figura 48: Córregos próximos à área urbana. ....	118
Figura 49: Mapa de elevação da área urbana de Amambai/MS. ....	119
Figura 50: Início de tubulação de galeria. ....	121
Figura 51: Dissipador de energia. ....	121
Figura 52: Dissipador de energia. ....	121
Figura 53: Localização dos pontos do diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial de Amambai. ....	123
Figura 54: Altura da água da chuva. ....	124
Figura 55: Boca de lobo na Rua Sete de Setembro. ....	124
Figura 56: Ponto AM DRE 04. ....	124
Figura 57: Boca de lobo da Rua José Bonifácio. ....	124
Figura 58: Ponto DRE 05, Rua Sete de Setembro. ....	125
Figura 59: Ponto DRE 05, Rua Sete de Setembro. ....	125
Figura 60: Ponto AM DRE 06. ....	125
Figura 61: Resíduos da construção civil preenchem a erosão. ....	125
Figura 62: Tampa do poço de visita exposto. ....	126
Figura 63: Poço de visita da rede de esgoto exposto. ....	126
Figura 64: Erosão do ponto AM DRE 06. ....	126
Figura 65: Erosão do Ponto AM DRE 06. ....	126
Figura 66: Erosão em sulcos no Ponto AM DRE 07, Rua Claudino D. Costa. ....	127
Figura 67: Erosão em sulcos na Laurindo Brum. ....	127
Figura 68: Erosão em sulcos no Ponto AM DRE 07. ....	127
Figura 69: Erosão no ponto AM DRE 08. ....	128
Figura 70: Erosão do tipo ravina no ponto AM DRE 08. ....	128
Figura 71: Erosão preenchida com podas de árvores e entulho. ....	128
Figura 72: Entulho ma extremidade da via. ....	128
Figura 73: Caminho que a água percorre dentro de propriedade rural. ....	128
Figura 74: Canal construído dentro de propriedade rural. ....	128
Figura 75: Estrada vicinal com erosão. ....	129
Figura 76: Estrada vicinal com erosão do tipo ravina. ....	129
Figura 77: Erosão em estrada vicinal. ....	129
Figura 78: Erosão em estrada vicinal. ....	129
Figura 79: Ponto AM DRE 10. ....	130
Figura 80: Asfalto deteriorado na Rua Joana Batista. ....	130
Figura 81: Buraco na Rua Joana Batista. ....	130
Figura 82: Boca de lobo obstruída Na Rua Joana Batista. ....	130
Figura 83: Erosão na Rua dos Mineiros. ....	131
Figura 84: Erosão na Rua dos Mineiros preenchida com restos de podas de árvores. ....	131

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Figura 85: Ponto AM DRE 12. ....	131
Figura 86: Ponto AM DRE 12. ....	131
Figura 87: Erosão em sulcos na Rua Rubens Craparro de Oliveira. ....	132
Figura 88: Bocas de lobo obstruídas na Rua Rubens Craparro de Oliveira. ....	132
Figura 89: Boca de lobo obstruída com pedregulhos na Rua Rubens Craparro de Oliveira. ....	132
Figura 90: Obstrução de bocas de lobo na Rua Rubens Craparro de Oliveira. ....	132
Figura 91: Erosão na Rua Elpídio Pereira da Rosa. ....	133
Figura 92: Erosão na Rua Elpídio Pereira da Rosa. ....	133
Figura 93: Erosões no Ponto AM DRE 15, Rua Zaleil Zalin Quinho. ....	133
Figura 94: Erosões no Ponto AM DRE 15, Rua Zaleil Zalin Quinho. ....	133
Figura 95: Visualização Tridimensional do relevo da área urbana de Amambai. ....	136
Figura 96: Simulação de Evento extremo de inundação. ....	136
Figura 97: Direção do Escoamento das águas da chuva em Amambai. ....	137
Figura 98: Pontos críticos de alagamento. ....	138
Figura 99: Bacias contribuintes para microdrenagem na área urbana do município de Amambai. ....	139
Figura 100: Áreas urbanas inseridas nas bacias contribuintes. ....	141
Figura 101: Poço do Assentamento Rural Guanabara. ....	144
Figura 102: Reservatório do Assentamento Rural Guanabara. ....	144
Figura 103: Segundo reservatório do Assentamento Rural Guanabara. ....	144
Figura 104: Distribuição dos questionários aplicados na área urbana. ....	146
Figura 105: Aplicação de questionário para avaliação da percepção social quanto ao saneamento básico. ....	147
Figura 106: Nuvem de palavras referente aos questionários aplicados na população de Amambai. ....	149
Figura 107: Gráfico de similitude. ....	150
Figura 108: Dendograma dos questionários aplicados na população de Amambai. ....	151

## 1. Aspectos socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura

### 1.1 Caracterização da Área de Planejamento

#### 1.1.1 Área

O município de Amambai possui área territorial de aproximadamente 4.211,03 km<sup>2</sup>, correspondente a 1,177% do território total do estado, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). A área urbana correspondente à área total do município é de aproximadamente 7,29 km<sup>2</sup>, segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

#### 1.1.2 Localização e acesso

O município de Amambai localiza-se na região sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul, conforme apresentado na Figura 1. A capital, Campo Grande, é aproximadamente 332 km distante do município.

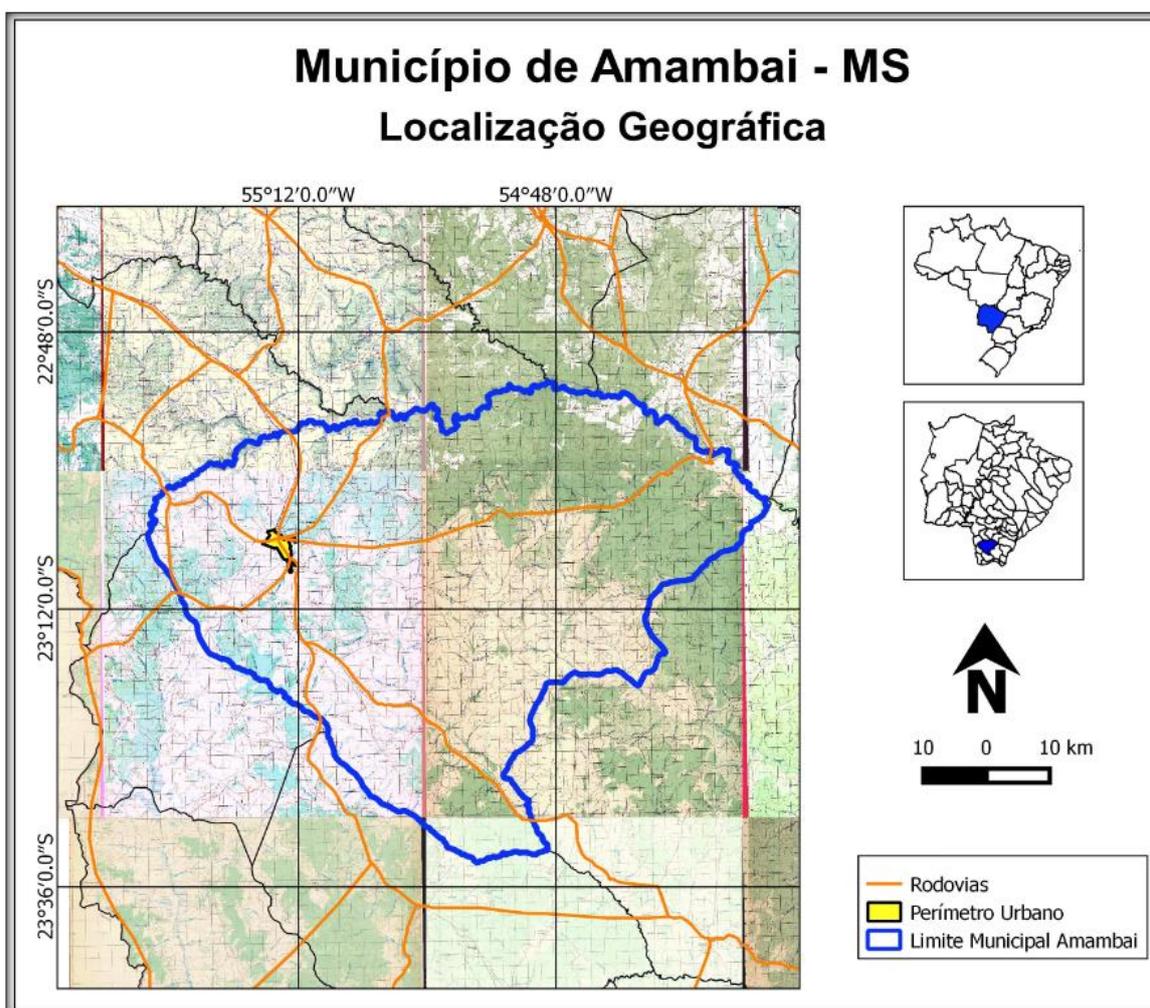


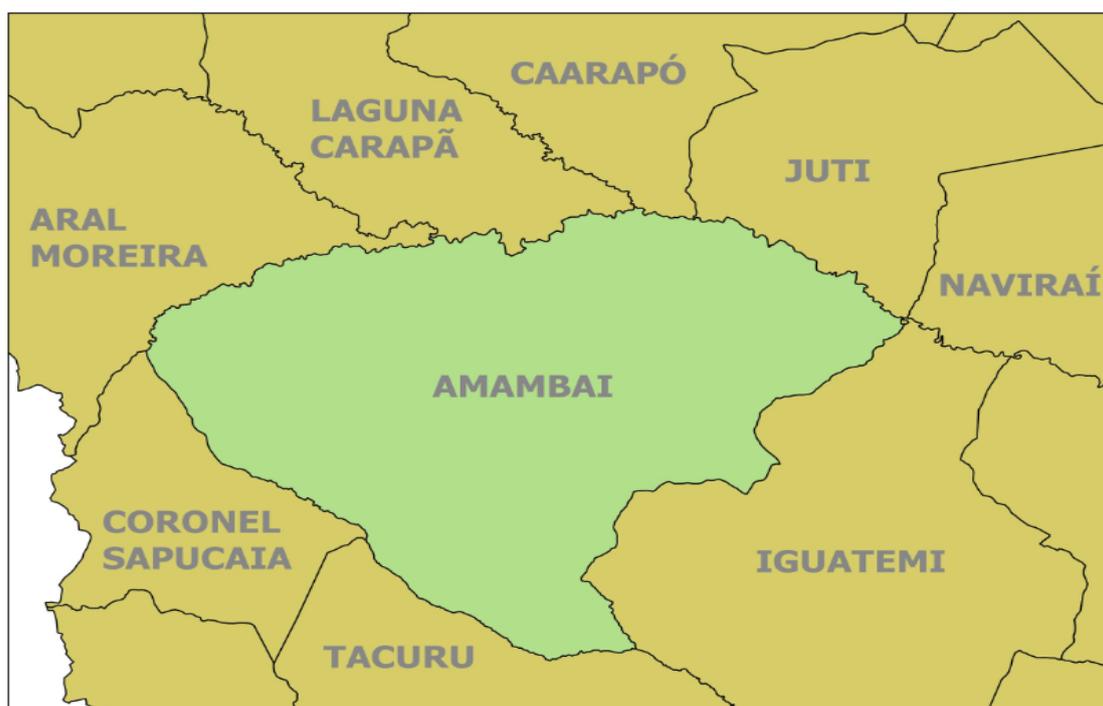
Figura 1: Localização do município de Amambai.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Amambai tem como municípios limítrofes:

- Norte: Caarapó e Laguna Carapã;
- Nordeste: Juti;
- Noroeste: Aral Moreira;
- Leste: Iguatemi
- Sul: Tacuru;
- Sudeste: Iguatemi;
- Sudoeste: Paranhos;
- Oeste: Coronel Sapucaia.

A Figura 2 apresenta os municípios confrontantes a Amambai.



*Figura 2: Representação dos municípios vizinhos de Amambai.*

O município possui, de acordo com estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE para o ano de 2014, aproximadamente 37.144 habitantes, valor estimado com base nas informações de pesquisas realizadas anteriormente.

### 1.1.3 Histórico

Em 1882, Thomas Laranjeira conseguiu, por intermédio do Barão de Maracaju, uma concessão do Governo Imperial para colher erva-mate nos terrenos vagos da fronteira

com o Paraguai. Os trabalhos da Cia. Mate Laranjeira começaram em 25/07/1833, quando fincaram-se os suportes do primeiro arranchamento à margem do Rio Verde. Com o monopólio da extração da erva-mate, Laranjeira firmava o povoamento da região do Amambai, ligando seu nome à sua história.

A sede das atividades da empresa, na zona do Amambai, instalou-se num local que mais tarde tomou a denominação de Nhu-verá (Campo que brilha), atualmente Vila de Coronel Sapucaia.

A área que hoje constitui a cidade de Amambai, teve seu povoamento iniciado em 03/08/1903, quando ali se fixaram Januário Lima, Marcelino Lima, José Garibaldi Rosa, Oscar trindade e outros.

Em 1913, o Governo do Estado, por solicitação do Cel. Valêncio de Brum, líder político na região, concedeu uma gleba de terras para a formação do povoado, que tomou inicialmente a denominação de Patrimônio da União, posteriormente Vila União, atualmente cidade de Amambai.

#### 1.1.4 Aspectos físicos

##### I. Clima

A classificação Climática de Köppen-Geiger é baseada no pressuposto, de que a vegetação natural de cada grande região da Terra é essencialmente uma expressão do clima nela prevalecente. Na determinação dos tipos climáticos, esta classificação considera a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação.

Portanto, considerando a classificação climática supracitada, o município de Amambai está inserido totalmente em área com clima subtropical úmido, com média de 22°. Apresenta índice efetivo de umidade com valores anuais variando de 40 a 60%. A média anual de precipitação é de 1.750 – 2.000 mm, excedente hídrico de 1.200 a 1.400 mm durante sete a oito meses e deficiência hídrica de 200 a 350 mm durante três meses

##### II. Hidrografia

O município de Amambai 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:** Afluente pela margem direita do rio Paraná; limite entre os municípios de Amambaí e Aral Moreira, Amambai e Laguna Carapã, Amambai e Caarapó, Amambai e Juti. Bacia do rio Paraná;
- **Rio Jagui:** Afluente pela margem esquerda do rio Iguatemi; limite entre os municípios de Amambai e Coronel Sapucaia, Amambai e Tacuru. Bacia do rio Paraná;

- **Rio Maracaí:** Afluente pela margem direita do rio Paraná; no seu alto curso é limite entre os municípios de Amambai e Iguatemi. Bacia do rio Paraná.

O município está inserido em duas Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG), na UPG Amambai e na UPG Iguatemi. Da área total, 68,88% do município compõe a UPG Amambai e 31,12% a UPG Ivinhema.

### **III. Vegetação**

A pastagem plantada representa quase 80% da área da vegetação do município, porém é expressiva a vegetação natural de Cerrado Parque (Campo Sujo). Observa-se a ocorrência de culturas cíclicas e florestas, em menores proporções revela Floresta Estacional Semidecidual Submontana, de caráter interfluvial e que se entende principalmente onde houver derrame basáltico.

### **IV. Geologia e Relevo**

O município de Amambai é composto por três regiões geoambientais e seis geossistemas:

#### a) Região do Planalto Basáltico – C

Esta região apresenta-se rampeada, delineando um plano inclinado com orientação NNO-SSE, altimetria variando de 200 a 600 m, é constituída por rochas basálticas da Formação Serra Geral e localmente arenitos.

##### Geossistema C-2

Vales de fundo plano e baixas vertentes dissecadas, contendo materiais alúvio-coluviais e de alteração de basalto. Esse geossistema possui Vegetação de Floresta Semidecidual e Formação Pioneira.

##### Geossistemas C-3

Modelados planos e de dissecação, com topos tabulares, vegetação de Floresta Estacional Semidecidual. O escoamento superficial característico do geossistema é o difuso. Modelados planos rampeados e dissecados do tipo tabular e colinoso. Vegetação de Savana. Escoamento superficial hipodérmico e superficial difuso.

#### b) Região das Sub-Bacias Meridionais – G

Esta região apresenta sua superfície inclinada para sudeste. Os afluentes, principais responsáveis pela esculturação do relevo, apresentam padrões paralelodendrítico, ensejando a configuração de relevos de topos tabulares e planos que acompanham a direção NO-SE da drenagem.

##### Geossistema G-1

Relevo plano e dissecado em formas tabulares e colinosas. Vegetação de Floresta Estacional Semidecidual e de contato com Cerrado. O escoamento é superficial e difuso.

Geossistema G-2

Relevos planos e encostas convexas e rampeadas. Vegetação de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual. O escoamento é subsuperficial hipodérmico e superficial difuso.

Geossistema G-3

Planos interfluviais tabulares. Vegetação de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual. O escoamento é superficial e difuso.

c) Região do Vale do Rio Paraná – H

Esta região é constituída pelos Vales do Rio Paraná e seus afluentes, com altimetria variando de 250 a 300 m, na maior parte desta área não há deficiência hídrica para as plantas em função da grande disponibilidade de água no solo.

Geossistema H-1

Áreas planas constituídas de sedimentos fluviais atuais e subatuais. Vegetação com Formações Pioneiras e Floresta Estacional Semidecidual em contato de Cerrado. Escoamento superficial concentrado.

A geologia do município de Amambai 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 subaquasos, são evidenciados com certa frequência ao longo da faixa de domínio do basalto, período Cretáceo, Grupo Bauru (Formação Caiuá – representada por uma característica uniformidade litológica, com espessura não a 150 m, visualizam-se arenitos bastante porosos e facilmente desagregáveis) e período Quaternário Holoceno, Aluviões Atuais.

## **V. Solo**

No município de Amambai predominam os seguintes tipos de solos: Neossolo Quartzarênico, e de baixa fertilidade natural, são pouco desenvolvidos, profundos, excessivamente drenados, mas com baixa capacidade de retenção de água, tornando esse solo desaconselhável à utilização agrícola. Tem ocorrência mais significativa na porção Centro-Sul do município; e o Latossolo Vermelho-Escuro álico de textura média, que são solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados, profundos, bem drenados, sendo encontrados geralmente em regiões planas ou suaves onduladas.

## **1.2 Aspectos demográficos**

### **1.2.1 Dados demográficos**

De acordo com a quantidade populacional e a área do município é estimada a densidade populacional. Segundo o IBGE, a densidade demográfica atual é de 8,26 hab/km<sup>2</sup>. No ano 2000 a densidade era de 7,02 hab/km<sup>2</sup>. Considerando que não houve extensão territorial significativa, a população em 10 anos teve um breve aumento, sendo a

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

maioria, população urbana correspondente a 64,43%, enquanto a população rural é de 35,57%.

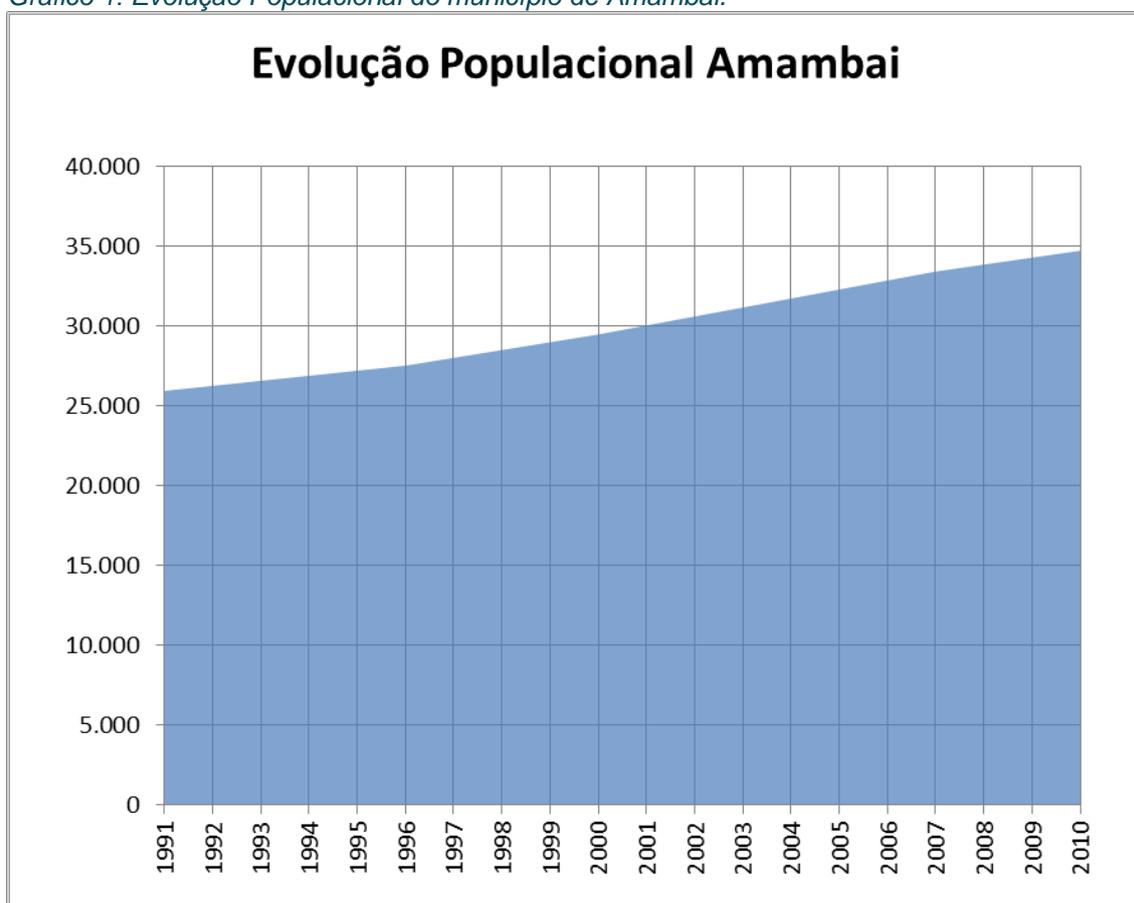
*Tabela 1: Série do número de habitantes de Amambai.*

Ano	População Total	Homens	Mulheres	Urbana	Rural
<b>1991</b>	25.951	13.044	12.907	15.279	10.672
<b>2000</b>	29.484	14.821	14.663	18.818	10.666
<b>2010</b>	34.730	17.375	17.355	22.375	12.355

Fonte: SEMAC.

O Gráfico 1 apresenta a evolução populacional dos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010.

*Gráfico 1: Evolução Populacional do município de Amambai.*



Fonte: IBGE.

O município possui predominantemente uma população, no que diz respeito a cor ou raça, de brancos, pardos e indígenas, seguido de um menor número de pretos e a minoria da raça amarela. A distribuição da população por raça ou cor, em relação ao sexo, está apresentada na Tabela 2.

*Tabela 2: Quantidade da população com relação à cor ou raça.*

Raça ou cor	Homens	Mulheres	Total
<b>Amarela</b>	58	78	136

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

<b>Branca</b>	8.986	9.199	18.185
<b>Indígena</b>	3.600	3.625	7.225
<b>Parda</b>	4.323	4.155	8.478
<b>Preta</b>	408	298	706

Fonte: IBGE.

A Tabela 3 apresenta a estimativa populacional do município no período entre 2000 e 2014. Nos anos em que não houve censo ou contagem, foi realizada uma estimativa considerando os dados coletados do IBGE, censos e estimativas. Assim é possível observar que a taxa de crescimento populacional anual é baixa. No período de 2000 até 2014 foi estimada uma taxa de crescimento anual de 1,67%. No ano de 2009, considerando as informações do Caderno de Saúde do DATASUS (Departamento de Informática do Sistema único de Saúde), a proporção da população feminina em idade fértil seria de 62,6%.

Tabela 3: População estimada por ano.

<b>População residente por ano (2000-2014)</b>		
<b>Ano</b>	<b>População</b>	<b>Método</b>
<b>2014</b>	37.144	Estimativa
<b>2013</b>	36.686	Estimativa
<b>2012</b>	35.523	Estimativa
<b>2011</b>	35.133	Estimativa
<b>2010</b>	34.730	Censo
<b>2009</b>	34.886	Estimativa
<b>2008</b>	34.501	Estimativa
<b>2007</b>	33.426	Contagem
<b>2006</b>	32.095	Estimativa
<b>2005</b>	31.697	Estimativa
<b>2004</b>	31.297	Estimativa
<b>2003</b>	30.572	Estimativa
<b>2002</b>	30.227	Estimativa
<b>2001</b>	29.892	Estimativa
<b>2000</b>	29.484	Censo
<b>Taxa de crescimento anual estimada (%) (2000-2014)</b>		1,67
<b>Mulheres em idade fértil (10-49), 2009*</b>		10.787
<b>Proporção da pop. Feminina em idade fértil, 2009 (%)*</b>		62,6

Fonte: IBGE, \*DATASUS.

### 1.2.2 Estrutura etária

Segundo os dados do censo demográfico do IBGE realizado em 2010, o estudo feito em relação aos homens e mulheres de todas as faixas etárias do município de Amambai, indica que a população é quase igualmente dividida, sendo a porcentagem masculina maior, correspondendo a aproximadamente 50,03%. O maior número de habitantes é encontrado na faixa etária de 10 a 14 anos, em ambos os sexos.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 4: Estrutura etária da população de Amambai.*

<b>Faixa etária</b>	<b>Homens</b>	<b>Mulheres</b>	<b>Total</b>
<b>0 a 4 anos de idade</b>	1.397	1.282	2.679
<b>5 a 9 anos de idade</b>	1.801	1.707	3.508
<b>10 a 14 anos de idade</b>	1.773	1.771	3.544
<b>15 a 19 anos de idade</b>	1.789	1.665	3.454
<b>20 a 24 anos de idade</b>	1.513	1.438	2.951
<b>25 a 29 anos de idade</b>	1.418	1.521	2.939
<b>30 a 34 anos de idade</b>	1.303	1.359	2.662
<b>35 a 39 anos de idade</b>	1.202	1.276	2.478
<b>40 a 44 anos de idade</b>	998	1.034	2.032
<b>45 a 49 anos de idade</b>	856	934	1.790
<b>50 a 54 anos de idade</b>	735	757	1.492
<b>55 a 59 anos de idade</b>	618	611	1.229
<b>60 a 64 anos de idade</b>	504	505	1.009
<b>65 a 69 anos de idade</b>	402	409	811
<b>70 a 74 anos de idade</b>	331	265	596
<b>75 a 79 anos de idade</b>	192	218	410
<b>80 a 84 anos de idade</b>	127	126	253
<b>85 a 89 anos de idade</b>	73	83	156
<b>90 a 94 anos de idade</b>	25	43	68
<b>95 a 99 anos de idade</b>	9	9	18
<b>100 anos ou mais de idade</b>	1	7	8

Fonte: IBGE.

### 1.2.3 Organização e Dinâmica Social da comunidade

No contexto comunitário não há segregação aparente entre diferentes grupos ou organizações sociais. A comunidade do município de Amambai é composta principalmente por grupos sociais urbanos, indígenas e rurais. O processo de mobilização social para a elaboração e implantação do plano de saneamento básico do município deve contar com segmentos setoriais estratégicos e representantes de grupos sociais. Assim, toda a comunidade de Amambai estará envolvida neste processo.

### 1.2.4 Práticas de saúde e saneamento

As práticas de saúde e saneamento realizadas no município são feitas por meio de programas de acesso ao público em locais como postos de saúde e secretaria de meio ambiente. Basicamente, isto envolve levar a informação necessária à população para garantir a manutenção das condições básicas de saúde.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município será um instrumento estratégico de planejamento e gestão participativa com o objetivo de atender ao que determina os preceitos da Lei 11.445/2007. A mesma Lei define o saneamento básico como sendo o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

## 1.3 Infraestrutura Social

### 1.3.1 Descrição dos sistemas públicos existentes, infraestrutura social e sistema de comunicação local

Os direitos sociais como objeto, apresentados pela Constituição Federal de 1988, deve garantir uma boa qualidade de vida aos cidadãos, com condições materiais imprescindíveis. O Estado deve promover o acesso dos sistemas públicos de: saúde, educação, segurança, entre outros a todos os cidadãos. Além dos principais sistemas no município de Amambai há um cemitério municipal.

#### 1.3.1.1 Saúde

No município de Amambai, segundo os dados de 2009 do IBGE, existem 25 estabelecimentos de saúde, sendo 16 estabelecimentos de caráter público e 9 privados.

Um dos estabelecimentos de caráter privado tem atendimento do SUS. Dois estabelecimentos privados contam com serviço de internação, e um deles presta serviço ao SUS de internação e emergência. Os atendimentos de emergências clínicas, obstetrícia, pediatria, psiquiatria e traumatologia se encontram em 3 estabelecimentos de saúde. São 17 estabelecimentos que possuem atendimento ambulatorial, 13 desses também com atendimento odontológico.

Conforme as informações do IBGE, o município dispõe de 50 leitos para internações no estabelecimento de saúde privado, todos contando com atendimento ao SUS.

A Tabela 5 mostra dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, de dezembro de 2009, referentes ao número dos leitos de internação por tipo de prestador segundo especialidade.

Tabela 5: Nº de leitos de internação existentes por tipo de prestador segundo especialidade.

DEZEMBRO/2009		
Especialidade	Existente	SUS
<b>Cirúrgicos</b>	21	6
<b>Clínicos</b>	49	12
<b>Obstétrico</b>	23	12
<b>Pediátrico</b>	23	14
<b>Total</b>	116	44

Fonte: CNES.

Amambai possui alguns equipamentos para atender a saúde da população, contando com dois Eletrocardiógrafos, seis equipamentos de raio X de 100 a 500mA, um tomógrafo e um ultrassom Doppler colorido, segundo dados do IBGE referentes à 2009. Com relação aos profissionais, por meio do CNES, foram contabilizados 65 médicos e destes, 57 atendem aos serviços do SUS. A Tabela 6 mostra a quantidade dos profissionais da saúde, sendo que se um profissional tiver vínculo com mais de um estabelecimento, ele será contado tantas vezes quantos vínculos houver.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 6: Número de profissionais contratados no setor da saúde.*

<b>Recursos Humanos (vínculos) segundo categorias selecionadas</b>					
<b>Dez/2009</b>					
<b>Categoria</b>	<b>Total</b>	<b>Atende ao SUS</b>	<b>Não atende ao SUS</b>	<b>Prof/1.000 hab</b>	<b>Prof SUS/1.000 hab</b>
<b>Médicos</b>	65	57	8	1,9	1,6
<b>Anestesista</b>	8	7	1	0,2	0,2
<b>Cirurgião Geral</b>	10	8	2	0,3	0,2
<b>Clínico Geral</b>	18	15	3	0,5	0,4
<b>Gineco Obstetra</b>	10	9	1	0,3	0,3
<b>Médico de Família</b>	9	9	-	0,3	0,3
<b>Pediatra</b>	4	3	1	0,1	0,1
<b>Psiquiatra</b>	-	-	-	-	-
<b>Radiologista</b>	2	2	-	0,1	0,1
<b>Cirurgião dentista</b>	20	19	1	0,6	0,5
<b>Enfermeiro</b>	20	20	-	0,6	0,6
<b>Fisioterapeuta</b>	6	4	2	0,2	0,1
<b>Fonoaudiólogo</b>	2	2	-	0,1	0,1
<b>Nutricionista</b>	2	1	1	0,1	-
<b>Farmacêutico</b>	9	6	3	0,3	0,2
<b>Assistente social</b>	1	1	-	-	-
<b>Psicólogo</b>	2	2	-	0,1	0,1
<b>Auxiliar de Enfermagem</b>	26	19	7	0,7	0,5
<b>Técnico de Enfermagem</b>	23	23	-	0,7	0,7

*Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.*

### 1.3.1.2 Educação

Existem no total 25 escolas no município de Amambai, sendo essas de âmbito municipal, estadual ou particular. Destas escolas 19 são encontradas na zona urbana e 6 na zona rural. A maioria das escolas é da rede municipal de ensino, contabilizando 17 escolas, as redes estadual e particular, contam com 5 e 3 escolas, respectivamente. A Tabela 7 mostra as escolas segundo o âmbito e zona.

*Tabela 7: Quantidades de escolas nas zonas urbana e rural.*

<b>ESCOLA</b>	<b>RURAL</b>	<b>URBANA</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Municipal</b>	4	13	17
<b>Estadual</b>	1	4	5
<b>Privada</b>	1	2	3
<b>Total</b>	6	19	25

*Fonte: SEMAC, 2013.*

As quantidades de matrículas realizadas no município de Amambai são apresentadas por dados coletados da Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul (2013), nos níveis de pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. O total de

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

matrículas observadas foi de 9.198 no ano de 2013, distribuídas em 6.528 no ensino fundamental, 1.118 no ensino médio e 1.552 matrículas na pré-escola.

Considerando aproximadamente a população com faixa etária de 5 a 14 anos, observa-se que a maioria está matriculada no ensino fundamental, levando em conta as 9.198 matrículas para esse tipo de ensino.

Na faixa etária de 15 a 19 anos o número de habitantes é aproximadamente 3.454, mas apenas 1.118 matrículas foram realizadas, indicando o baixo número de adolescentes matriculados no ensino médio.

Segundo dados do SEMAC (2013), o número total de matrículas considerando todos os níveis de ensino aumentou em relação ao número total de matrículas realizadas no ano de 2010.

Na Tabela 8 é apresentada a quantidade de matrículas realizadas nos diferentes níveis e âmbitos escolares.

*Tabela 8: Relação de tipo de ensino por número de matrículas.*

<b>ENSINO/MATRICULAS</b>	<b>ESTADUAL</b>	<b>MUNICIPAL</b>	<b>PRIVADO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Ensino Fundamental</b>	2.170	4.254	104	6.528
<b>Ensino Médio</b>	1.065	-	53	1.118
<b>Pré-escola</b>	-	1.430	122	1.552
<b>Total</b>	3.235	5.684	279	9.198

*Fonte: IBGE, 2013.*

Amambai tem um total de 615 docentes que atuam por nível, onde a maioria é do ensino fundamental, com um total de 352 docentes, sendo que 104 docentes atuam no ensino médio e os outros 159 no ensino pré-escolar. Na Tabela 9 são apresentados os docentes em relação ao ensino e âmbitos.

*Tabela 9: Relação de números de docentes por nível.*

<b>ENSINO/DOCENTES</b>	<b>ESTADUAL</b>	<b>MUNICIPAL</b>	<b>PRIVADO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Ensino Fundamental</b>	109	226	17	352
<b>Ensino Médio</b>	92	-	12	104
<b>Pré-escola</b>	-	149	10	159
<b>Total</b>	201	375	39	615

*Fonte: IBGE 2012.*

A população conta com 6 escolas que atendem ao ensino médio, 15 escolas que atendem ao ensino fundamental e 12 escolas atendendo ao ensino infantil ou pré-escola, segundo dados coletados no IBGE.

### 1.3.1.3 Segurança

A segurança pública do município conta com a 3ª Companhia de Polícia Militar, com sede em Amambai. Em relação ao Corpo de Bombeiros, o município possui uma sede própria, o 2º SubGrupamento de Bombeiros, localizado no centro da cidade.



Figura 3: 2º SubGrupamento de Bombeiros de Amambai.

Fonte: <http://www.bombeiros.ms.gov.br/>

Dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMACE) referentes à segurança pública mostram que no ano de 2006 ocorreram 524 crimes em Amambai. Dentre os crimes, os mais significativos foram os crimes contra a pessoa, mas sem morte, totalizando 222 crimes, como se pode observar na Tabela 10.

Tabela 10: Dados gerais de Segurança Pública.

Segurança Pública (2006)	Total
Crimes contra a liberdade sexual	18
Crimes contra pessoa sem morte	222
Crimes - Legislação Especial	121
Crimes com morte	17
Crimes contra o patrimônio	146
<b>TOTAL</b>	<b>524</b>

Fonte: SEMACE, 2006.

#### 1.3.1.4 Sistema de comunicação local

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

### 1.3.2 Descrição da infraestrutura social da comunidade

#### 1.3.2.1 Posto de Saúde

A cidade de Amambai conta com oito postos de saúde, sendo dois em sua sede, um com atendimento na área rural e cinco unidades com atenção à saúde indígena. Na Tabela 11 estão listados os cargos ocupados na Unidade Básica de Saúde do bairro Vila São Luiz em Amambai.

*Tabela 11: Cargos ocupados no posto de saúde da Vila São Luiz em Amambai.*

Quantidade	Cargo
<b>8</b>	Agente comunitário de saúde
<b>1</b>	Cirurgião-dentista da estratégia de saúde da família
<b>1</b>	Auxiliar em saúde bucal da estratégia de saúde da família
<b>1</b>	Enfermeiro da estratégia de saúde da família
<b>3</b>	Técnico de enfermagem da estratégia de saúde da família
<b>1</b>	Auxiliar de enfermagem da estratégia de saúde da família
<b>2</b>	Médico da estratégia de saúde da família

Fonte: CNES, 2014.

### 1.3.3 Infraestrutura urbana

#### 1.3.3.1 Energia elétrica

No ano de 2013, 12.159 consumidores, consumiram um total de 38.744 MWH, conforme os dados de consumo de energia elétrica da SEMAC. Os setores que mais consumiram energia elétrica foram: residencial, industrial e comercial. A Tabela 12 apresenta o consumo e os números de consumidores do município de Amambai.

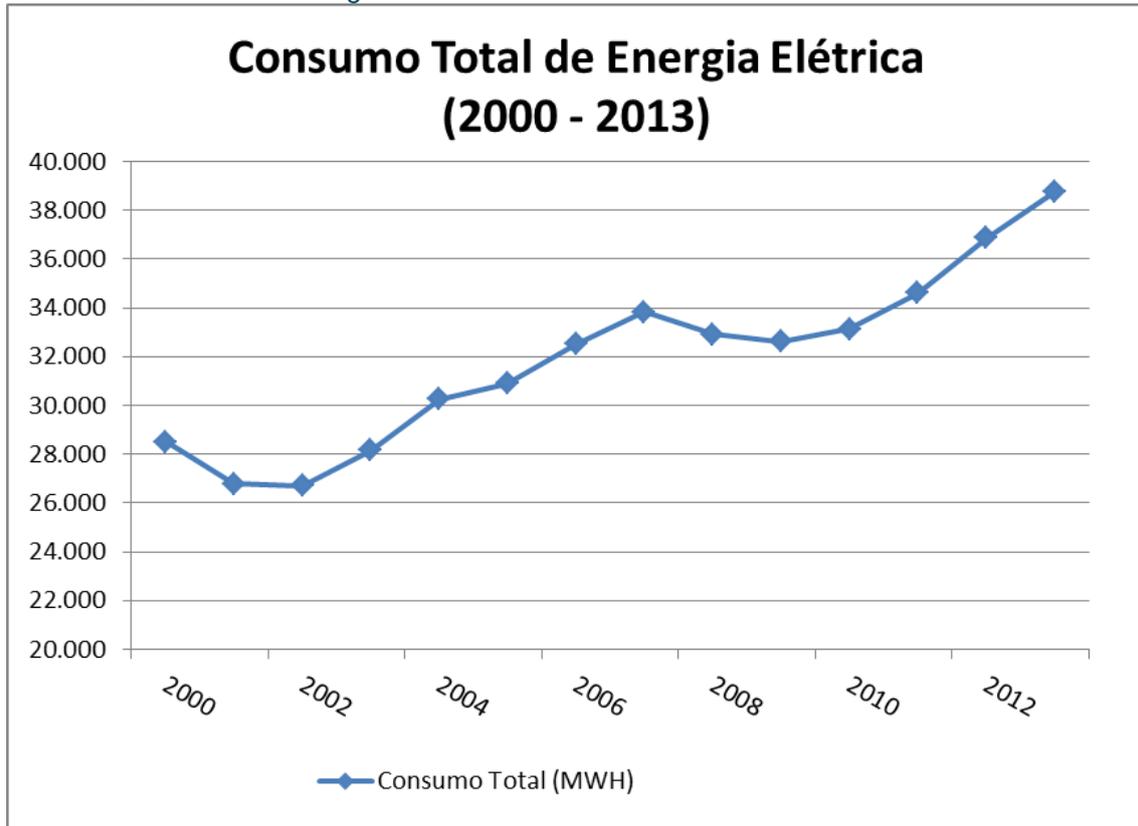
*Tabela 12: Consumo de Energia Elétrica.*

TIPO DE CONSUMIDOR	CONSUMO (MWH)	Nº DE CONSUMIDORES
<b>Residencial (MWH)</b>	15.015	8.787
<b>Industrial (MWH)</b>	1.917	90
<b>Comercial (MWH)</b>	8.999	978
<b>Rural (MWH)</b>	5.959	2.095
<b>Poder Público (MWH)</b>	2.662	160
<b>Iluminação Pública (MWH)</b>	2.940	33
<b>Serviço Público (MWH)</b>	1.206	14
<b>Próprio (MWH)</b>	46	2
<b>Total (MWH)</b>	38.744	12.159

Fonte: SEMAC, 2013.

O histórico de consumo de energia elétrica entre os anos 2000 até 2013 mostram uma instabilidade no aumento e queda do consumo nos anos iniciais, mas um grande crescimento se iniciou no ano de 2010 até 2013, chegando a 38.744 MWH. O Gráfico 2 apresenta o consumo nesses anos.

Gráfico 2: Consumo de Energia Elétrica em Amambai.



Fonte: SEMAC.

#### 1.3.3.2 Pavimentação

A Figura 4 apresenta o mapa da pavimentação da área urbana do município de Amambai, sendo possível notar que quase todas as ruas do município são pavimentadas.



*Figura 4: Pavimentação do município de Amambai.*

#### 1.3.3.3 Transporte

Segundo dados do IBGE (2013), Amambai possui um total de 14.924 veículos, divididos em sua maioria entre 6.451 automóveis e 3.474 motocicletas. A Tabela 13 apresenta as divisões referentes aos tipos de veículos.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 13: Veículos Registrados em Amambai.*

<b>VEÍCULO REGISTRADO</b>	<b>2013</b>
<b>Automóvel</b>	6.451
<b>Caminhão</b>	709
<b>Caminhão-Trator</b>	172
<b>Caminhonetes</b>	1.725
<b>Camionetas</b>	295
<b>Micro-ônibus</b>	26
<b>Motocicletas</b>	3.474
<b>Motonetas</b>	1.413
<b>Ônibus</b>	60
<b>Tratores</b>	0
<b>Utilitários</b>	75
<b>Total</b>	14.924

*Fonte: IBGE, 2013.*

#### 1.3.3.4 Habitação

Em 2010, o município de Amambai possuía 90,79% da sua população com água encanada, 90,67% com energia elétrica e 98,83% da população urbana contava com atendimento de coleta de lixo. A Tabela 14 compara os indicadores de habitação de 1991 e 2000 com a pesquisa mais recente realizada em 2010.

*Tabela 14: Indicadores de Habitação.*

<b>INDICADORES DE HABITAÇÃO</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>% da população em domicílios com água encanada</b>	66,07	78,96	90,79
<b>% da população em domicílios com energia elétrica</b>	74,82	80,25	90,67
<b>% da população em domicílios com coleta de lixo</b>	94,02	96,97	98,83

*Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.*

#### 1.3.4 Desenvolvimento urbano e áreas de interesse social

A urbanização representa o desenvolvimento das cidades a partir da construção de novas casas, prédios, ruas, avenidas, escolas e toda infraestrutura que venha a colaborar com esse processo. Pode ocorrer, também, o deslocamento das comunidades rurais para a sede urbana. Quando não há planejamento, o desenvolvimento urbano pode trazer graves problemas para o município, como: poluição, criminalidade, desemprego e degradação ambiental.

##### 1.3.4.1 Situação Fundiária

No município de Amambai, de acordo com dados da Associação dos Municípios de Mato Grosso do Sul (ASSOMASUL) de 2006, existem 438 propriedades com até 50 ha de um total de 1.313 estabelecimentos. Na Tabela 15 nota-se que a maioria das propriedades é de até 50 ha, mas representam a menor parcela da área municipal. Desta forma, pode-se analisar que a maior parte da estrutura fundiária de Amambai é composta

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

por latifundiários e que existem várias pequenas propriedades com áreas menores para produzir.

*Tabela 15: Número de propriedades de acordo com a área.*

Município	0 a 50 ha	50 a 200 ha	200 a 500 ha	500 a 1.000 ha	1.000 a 5.000 ha	5.000 ou mais ha	Total
<b>Amambai</b>	438	345	258	152	116	4	1.313

*Fonte: ASSOMASUL, 2006.*

Além das propriedades privadas existem em Amambai as terras protegidas por Lei, que são de domínio indígena. A Constituição Federal estabelece:

*“Art. 20. São bens da União:*

*XI – as terras tradicionalmente ocupadas pelos índios.*

*Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:*

*XIV – populações indígenas;*

*...*

*Art. 49 – É da competência exclusiva do Congresso Nacional:*

*XVI – autorizar, em terras indígenas, a exploração e o aproveitamento de recursos hídricos e a pesquisa e lavra de riquezas minerais;*

*...*

#### *CAPÍTULO VIII*

##### *Dos Índios*

*Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.*

*§ 1.º São terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.*

*§ 2.º As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.*

*§ 3.º O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei.*

*§ 4.º As terras de que trata este artigo são inalienáveis e indisponíveis, e os direitos sobre elas, imprescritíveis.*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

§ 5. ° É vedada a remoção dos grupos indígenas de suas terras, salvo, ad referendum do Congresso Nacional, em caso de catástrofe ou epidemia que ponha em risco sua população, ou no interesse da soberania do País, após deliberação do Congresso Nacional, garantido, em qualquer hipótese, o retorno imediato logo que cesse o risco.

§ 6. ° São nulos e extintos, não produzindo efeitos jurídicos, os atos que tenham por objeto a ocupação, o domínio e a posse das terras a que se refere este artigo, ou a exploração das riquezas naturais do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes, ressalvado relevante interesse público da União, segundo o que dispuser lei complementar, não gerando a nulidade e a extinção direito a indenização ou a ações contra a União, salvo, na forma da lei, quanto às benfeitorias derivadas da ocupação de boa-fé.

§ 7. ° Não se aplica às terras indígenas o disposto no art. 174, §§ 3. ° e 4. °.

Art. 232. Os índios, suas comunidades e organizações são partes legítimas para ingressar em juízo em defesa de seus direitos e interesses, intervindo o Ministério Público em todos os atos do processo.”

Desta forma, as terras indígenas passam a ser demarcadas a partir do momento que uma comunidade indígena ocupar áreas da forma com que é prevista na Constituição Federal e cabe ao Estado, por intermédio da FUNAI, delimitá-las e demarcá-las fisicamente.

De acordo com dados do Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul (ZEE-MS), a população indígena no estado é de 32.519 índios. E em Amambai as terras indígenas existentes são apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16: Terras indígenas de Amambai.

Município	Nome da Terra	Grupo Indígena	Área ocupada (ha)
Amambai	Aldeia Limão Verde	Guarani Kaiowá	668,0796
	Amambai	Guarani Kaiowá	2.429,5454
	Jaguari	Guarani Kaiowá	404,7055

Fonte: FUNAI.

A

Figura 5: Localização das Terras Indígenas de Amambai/MS.

mostra a localização das terras indígenas no município de Amambai.

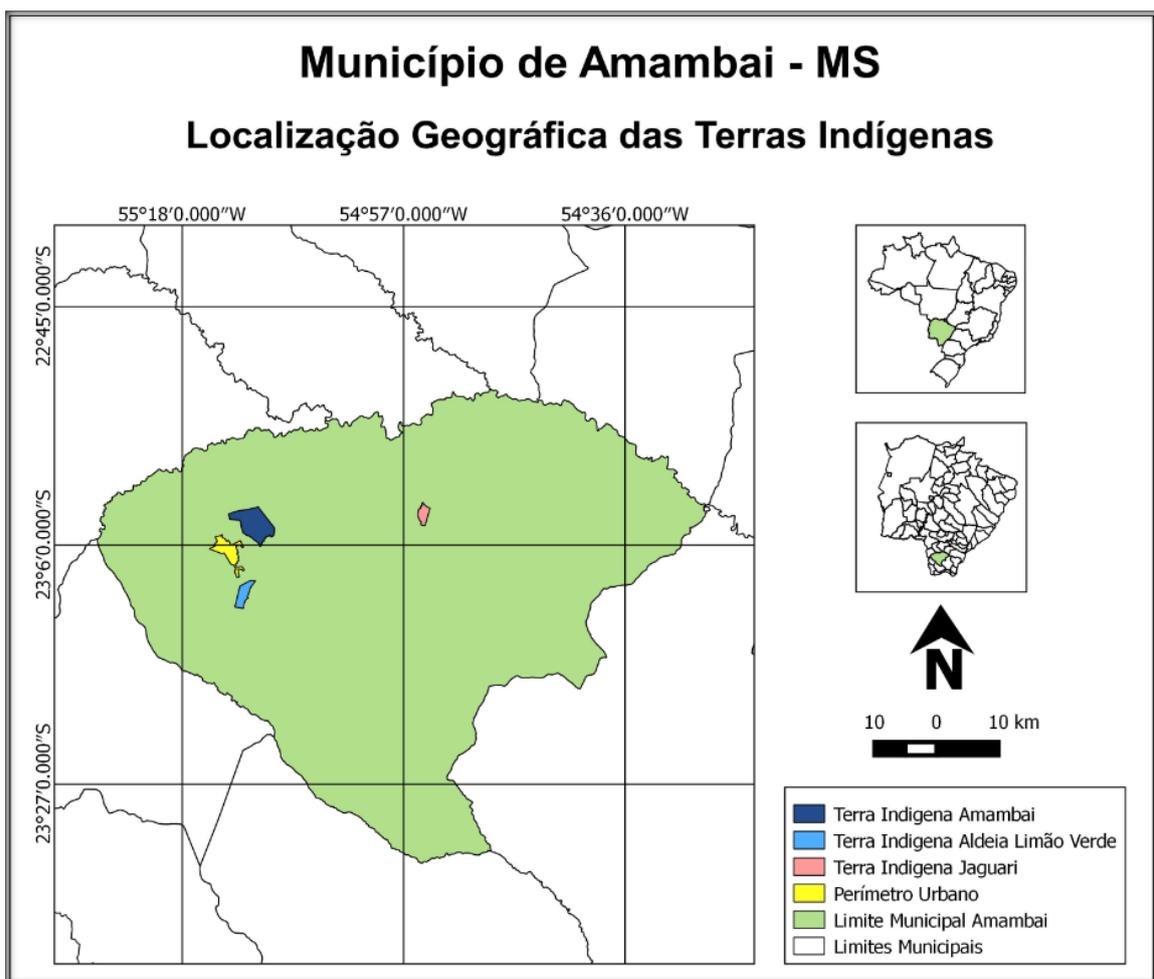


Figura 5: Localização das Terras Indígenas de Amambai/MS.

#### 1.3.4.2 Carências relacionadas ao saneamento básico

As terras indígenas e assentamentos rurais são as principais áreas que apresentam 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.

No que diz respeito ao sistema de abastecimento de água, nas áreas rurais as medidas adotadas pelas famílias são a de perfurações de poços, que podem ou não serem artesianos. A maioria, normalmente, não são artesianos, e não possuem nenhuma forma de tratamento da água. Conseqüentemente, o risco de doenças de veiculação hídrica pode ser maior.

A coleta e tratamento de esgoto nessas áreas praticamente não existem. As famílias fazem uso das fossas negras, medidas essas que contaminam o solo e, dependendo da profundidade das fossas, podem contaminar o lençol freático e comprometer a qualidade da água daqueles que fazem o uso de poços. Em alguns casos, constata-se a presença de fossas negras destampadas que podem causar acidentes e atrair insetos e roedores. Lançamentos de esgotos à céu aberto também podem ser vistos e causar doenças se entrar em contato com os seres humanos, pois neste há a presença de patógenos, além da contaminação dos solos.

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

### Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

Normalmente, nas áreas rurais quase 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 intransitável quando ocorre chuva.

A coleta de lixo às vezes não atende a área rural levando a comunidade a queimar os seus lixos ou jogar em áreas desocupadas.

Nas aldeias indígenas a situação pode ser pior, pois 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.

#### 1.3.4.3 Precariedade Habitacional

De acordo com o Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB), Amambai possuía 9.697 famílias cadastradas nesse sistema em 2014, e destas, 7.218 possuíam casa feita de tijolos e 2.249 possuíam casa de madeira. O total de casas que não eram de alvenaria é de 2.479, ou seja, 25,56%.

Tabela 17: Informações Habitacionais de Amambai.

Informações Habitacionais	
Nº de famílias	9.697
Casa de tijolo	7.218
Casa de taipa revestida	101
Casa de taipa não revestida	62
Casa de madeira	2.249
Casa de material de aproveitamento	45
Outros materiais	22

Fonte: SIAB, 2014.

## 1.4 Indicadores

### 1.4.1 Indicadores de saúde

Os indicadores mostram as informações sobre determinados atributos e características do estado de saúde e do desempenho do sistema de saúde. Refletindo na situação da população, quanto a situação sanitária e servindo para vigilância das condições de saúde. Os indicadores são obtidos por um processo complexo que varia desde simples contagem direta de casos de determinada doença, até o cálculo de proporções, razões, taxas ou índices.

#### 1.4.1.1 Longevidade

A dimensão longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é composta pelo indicador da esperança de vida ao nascer. Em Amambai, a esperança de vida ao nascer aumentou 6,9 anos nas últimas duas décadas, passando de 67,2 anos em 1991 para 71,0 anos em 2000, e para 74,1 anos em 2010. Em 2010, a esperança média de vida ao nascer para o estado é de 75,0 anos e, para o país, de 73,9 anos.

*Tabela 18: Longevidade IDHM.*

Esperança de vida ao nascer (Anos)	1991	2000	2010
	67,2	71,0	74,1

*Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.*

#### 1.4.1.2 Natalidade

A taxa bruta de natalidade é o número de nascidos vivos por mil habitantes, é influenciada pela estrutura da população, quanto à idade e ao sexo. Quando essa taxa é elevada, em geral, os motivos são as baixas condições socioeconômicas e culturais da população.

Segundo o Sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos (SINASC), em Amambai a taxa bruta de natalidade em 2010 foi de 20,5 nascimentos por mil habitantes, menor que os dois anos anteriores. De 2008 a 2010 é possível ver uma queda no número de nascidos vivos, sendo registrados 925 nascimentos em 2008 e 771 em 2010.

*Tabela 19: Informações sobre nascimento.*

Condições/Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Número de nascidos vivos</b>	994	904	793	925	813	771
<b>Taxa Bruta de Natalidade (p/ 1000 habitantes)</b>	26,7	25,8	20,4	22,5	21,4	20,5

*Fonte: SINASC.*

#### 1.4.1.3 Mortalidade

Um dos indicadores de mortalidade é a taxa bruta de mortalidade, que é a relação do número total de óbitos por mil habitantes. Taxas elevadas podem estar associadas a baixas condições socioeconômicas ou refletir elevada proporção de pessoas idosas na população total.

De acordo com dados do SEMAC, a taxa bruta de mortalidade de Amambai em 2010 foi de 6,9 óbitos por mil habitantes. Em 2005 essa taxa era de 8,55 óbitos por mil habitantes, possibilitando a análise do crescimento da taxa bruta de mortalidade.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 20: Indicador de Mortalidade.*

Condições/Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Número de óbitos totais</b>	259	193	182	209	190	197
<b>Taxa Bruta de Mortalidade (p/ mil habitantes)</b>	8,55	7,04	6,89	6,81	6,30	6,90

*Fonte: DATASUS/SEMAC.*

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Amambai reduziu 41%, passando de 32,9 por mil nascidos vivos em 1991 para 19,4 por mil nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil nascidos vivos em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 18,1 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

*Tabela 21: Dados de mortalidade infantil.*

Condições/Ano	1991	2000	2010
<b>Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)</b>	32,9	22,7	19,4
<b>Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)</b>	38,6	26,7	23,4

*Fonte: PNUD, IPEA e FJP.*

De acordo com o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), em 2013 o maior número de óbitos foi devido a doenças infecciosas e parasitárias, por exemplo, gastroenterite. A faixa etária mais atingida é de 80 ou mais anos, na qual foram contabilizados 53 óbitos. No total foram somadas 466 mortes classificadas segundo grupos de causas da Classificação Internacional de Doenças (CID 10).

A faixa etária com mais óbitos registrados foi a de 80 ou mais anos, somando um total de 98 e seguida da faixa de 70 a 79 anos, com 84 óbitos registrados. Foram 22 registros de morte em menores de 1 ano.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS  
 Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

Tabela 22: Número de óbitos por faixa etária segundo grupo de causas - 2013.

Grupo de Causas	Descrição	<1 ano	1 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 69	70 a 79	80 e +	Total
I	Algumas doenças infecciosas e parasitárias	3	16	18	61	51	46	53	248
II	Neoplasias [Tumores]	-	-	1	3	12	9	7	32
III	Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	-	-	1	-	-	-	2	3
IV	Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	-	-	-	4	5	5	4	18
V	Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	1	1	-	-	2
VI	Doenças do sistema nervoso	-	1	-	1	-	-	1	3
IX	Doenças do aparelho circulatório	-	-	1	3	17	12	18	51
X	Doenças do aparelho respiratório	5	2	-	1	1	5	9	23
XI	Doenças do aparelho digestivo	-	-	-	3	5	5	1	14
XVI	Algumas afecções originadas no período perinatal	8	-	-	-	-	-	-	8
XVII	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	5	-	-	-	-	-	-	5
XVIII	Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte	1	-	-	2	2	-	-	5
XX	Causas externas de morbidade e de mortalidade	-	9	11	27	2	2	3	54

Fonte: SIM.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

1.4.1.4 Fecundidade

A fecundidade é a estimativa do número médio de filhos que uma mulher tem ao longo da vida. Segundo o Censo de 2010, a taxa de fecundidade foi a de 2,4 filhos por mulher, menor que nos anos 2000 onde a taxa era de 2,8. Nos dados de fecundidade no ano de 2010 foram contadas 9.361 mulheres de 10 anos ou mais que tiveram filhos. Observa-se que a maioria das mulheres que tiveram filhos foram as sem instrução e com ensino fundamental incompleto. A Tabela 23 apresenta a quantidade de mulheres que tiveram filhos de acordo com o grau de escolaridade.

*Tabela 23: Fecundidade do município de Amambai, 2010.*

<b>DADOS SOBRE FECUNDIDADE NO MUNICÍPIO DE AMAMBAI</b>		<b>PESSOAS</b>
<b>Mulheres de 10 anos ou mais de idade que tiveram filhos</b>		9.361
<b>Filhos nascidos vivos</b>		28.890
<b>Mulheres sem instrução e ensino fundamental incompleto que tiveram filhos</b>		5.618
<b>Mulheres com ensino fundamental completo e ensino médio incompleto que tiveram filhos</b>		1.559
<b>Mulheres com ensino médio completo e ensino superior incompleto que tiveram filhos</b>		1.532
<b>Mulheres com ensino superior completo que tiveram filhos</b>		652

Fonte: IBGE.

Na Tabela 24 são apresentados os dados de alguns indicadores de saúde em relação aos nascimentos no município de Amambai dos anos de 1999 a 2008.

*Tabela 24: Informações sobre nascimentos.*

<b>Condições</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
<b>Número de nascidos vivos</b>	661	665	675	724	716	784	845	827	663	77
<b>Taxa Bruta de Natalidade</b>	22,6	22,6	22,6	24,0	23,4	25,4	26,7	25,8	20,4	22,5
<b>% com prematuridade</b>	0,5	3,9	2,7	3,3	1,4	2,4	3,3	3,4	2,1	3,7
<b>% de partos cesáreos</b>	41,1	39,8	38,5	33,8	43,0	36,2	36,8	33,8	33,6	33,6
<b>% de mães de 10-19 anos</b>	31,8	30,8	28,9	27,8	24,8	24,1	27,7	31,4	28,2	28,6
<b>% de mães de 10-14 anos</b>	2,4	2,0	1,6	1,8	1,8	2,0	1,9	2,8	2,7	2,4
<b>Geral</b>	5,9	7,6	6,9	8,2	6,3	10,4	7,0	9,3	8,0	8,1
<b>Partos Cesáreos</b>	4,1	3,8	3,1	6,5	3,2	6,3	5,1	9,3	5,4	3,4
<b>Partos normais</b>	7,2	10,2	9,3	9,0	8,6	12,7	8,1	9,3	9,3	10,5

Fonte: SINASC. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009.

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

### Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

#### 1.4.1.5 Fatores causais de morbidade de doenças relacionadas com a falta de saneamento básico

A ocorrência de doenças parasitárias e infecciosas é principalmente devido a condições de precariedade do saneamento ou inexistência deste. Nos registros de óbitos no ano de 2013 constam 248 óbitos referentes a essa categoria do grupo de causas de morte por doenças infecciosas e parasitárias. A maioria dos óbitos registrados se deve às diarreias e gastroenterites, sendo registrados também casos de tuberculose.

#### 1.4.1.6 Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos

As informações referentes às condições nutricionais da população e os fatores utilizados para a obtenção dos valores são fornecidos pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). As classificações podem ser realizadas por meio dos índices antropométricos, combinando duas das medidas antropométricas ou entre uma medida antropométrica e uma demográfica. Essas combinações podem ser, por exemplo, respectivamente, peso com altura ou peso por idade.

Utilizando os dados observados do SISVAN no ano de 2013, a maioria da população de 0 a 2 anos do município de Amambai, resulta em normal/eutrófico, analisando o índice de peso por idade. Com relação ao índice de peso por altura, o mesmo acontece. Nessa faixa etária, de acordo com o índice de peso por idade foram registradas 7 crianças com peso muito baixo, 3 com baixo peso e 17 com peso elevado para a idade. No índice de peso por altura, 136 crianças estão no peso normal/eutrófico, 54 estão com risco de sobrepeso, 24 com sobrepeso, 9 com obesidade, 7 com índice de magreza acentuada e 6 registradas com magreza. O total de crianças analisadas na faixa etária de 0 a 2 anos para os índices de peso por idade e peso por altura foram 2.234 e 1.342, respectivamente.

Considerando as demais faixas etárias, nos dois índices apresentados, a maioria das crianças até os 10 anos de idade foram classificadas como normal/eutrófico. As tabelas a seguir (Tabela 25 e Tabela 26) indicam os índices apresentados.

Tabela 25: Índice peso por idade.

Faixa Etária	Peso Muito Baixo	Baixo Peso	Normal Eutrófico	Peso elevado p/ a idade	Total
0 a 2 anos	7	3	210	16	236
2 a 5 anos	4	17	1.023	62	1.106
5 a 10 anos	4	18	811	59	892
<b>Total</b>	15	38	2.044	137	2.234

Fonte: SISVAN, 2013.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 26: Índice peso por altura.*

Faixa Etária	Magreza acentuada	Magreza	Normal/Eutrófico	Risco de sobrepeso	Sobrepeso	Obesidade	Total
<b>0 a 2 anos</b>	7	6	136	54	24	9	236
<b>2 a 5 anos</b>	6	9	670	275	85	61	1.106
<b>Total</b>	13	15	806	329	109	70	1.342

Fonte: SISVAN, 2013.

#### 1.4.2 Indicadores de educação

Para a avaliação e a melhoria da comunidade escolar, as ferramentas utilizadas são os indicadores de educação. Com os estudos analisados é possível para as escolas analisarem os pontos fracos e fortes, dessa forma tendo melhores condições de aperfeiçoar as qualidades utilizando os próprios critérios e prioridades.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC) desenvolve em larga escala, avaliações para diagnósticos, como a Prova Brasil e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). O objetivo destas é avaliar a qualidade de ensino oferecido nas instituições educacionais brasileiras, por meio de testes padronizados e questionários socioeconômicos.

Segundo o relatório de Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e Gastos em Educação (IDEB), em 2011 o município de Amambai apresentou nota de 4,7 e, é o 11º no ranking de Mato Grosso do Sul nos anos iniciais, e com a nota de 3,9 foi o 10º no ranking considerando os anos finais. São 6.114 alunos matriculados e o gasto anual por aluno foi de R\$ 3.365,62, ocupando a posição de 76º no gasto por aluno no estado.

O município de Amambai em 2011, tomando por base os dados do Sistema Nacional de Avaliação Básica (Saeb), e comparando com o estado, à Região Centro-Oeste e o Brasil, apresentou notas médias inferiores nos anos iniciais e finais do ensino fundamental. Os dados dos resultados da Prova Brasil são apresentados na Tabela 27.

*Tabela 27: Resultado Prova Brasil 2011.*

REGIÃO	ENSINO FUNDAMENTAL			
	ANOS INICIAIS		ANOS FINAIS	
	Língua Portuguesa	Matemática	Língua Portuguesa	Matemática
<b>Amambai</b>	176,8	197,2	232,8	239,0
<b>Mato Grosso do Sul</b>	198	217,4	250,2	258,7
<b>Região Centro-Oeste</b>	197,8	215,9	245,7	253,3
<b>Brasil</b>	190,6	209,6	243	250,6

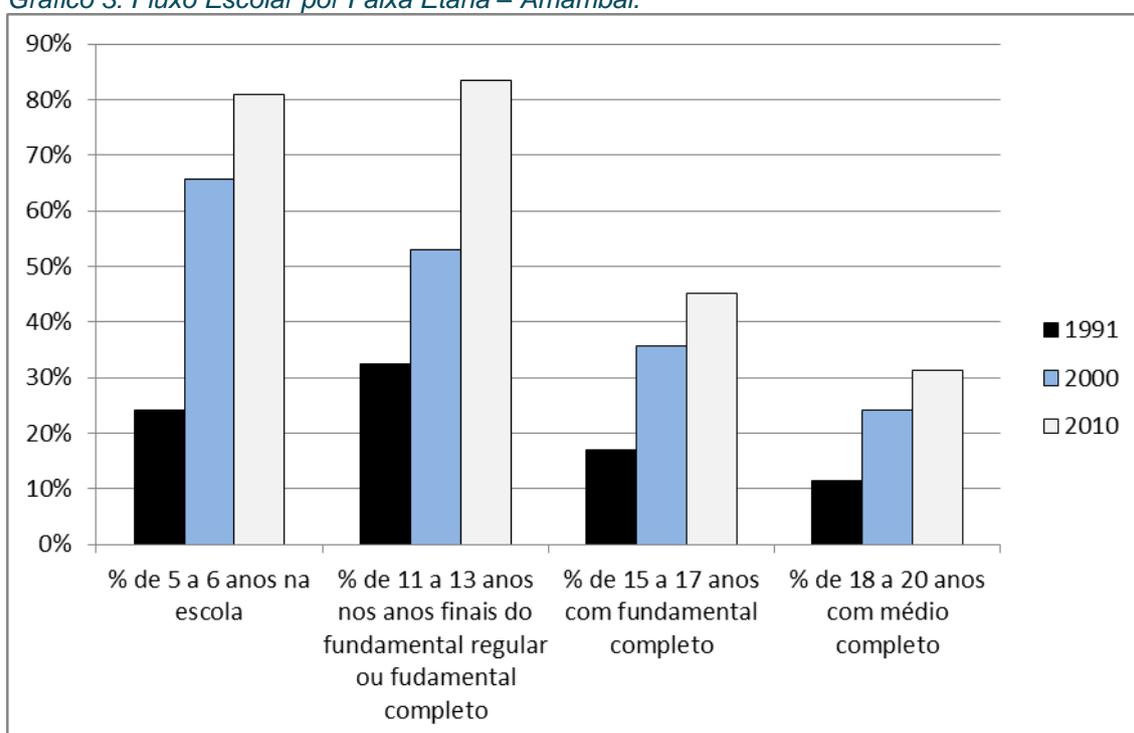
Fonte: Saeb, Inep 2011.

#### 1.4.2.1 Nível educacional da população por faixa etária

A proporção de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do município e compõe o IDHM Educação.

No município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 80,82%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 83,53%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 45,19%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 31,36%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 56,71 pontos percentuais, 50,99 pontos percentuais, 28,08 pontos percentuais e 19,96 pontos percentuais.

Gráfico 3: Fluxo Escolar por Faixa Etária – Amambai.



Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

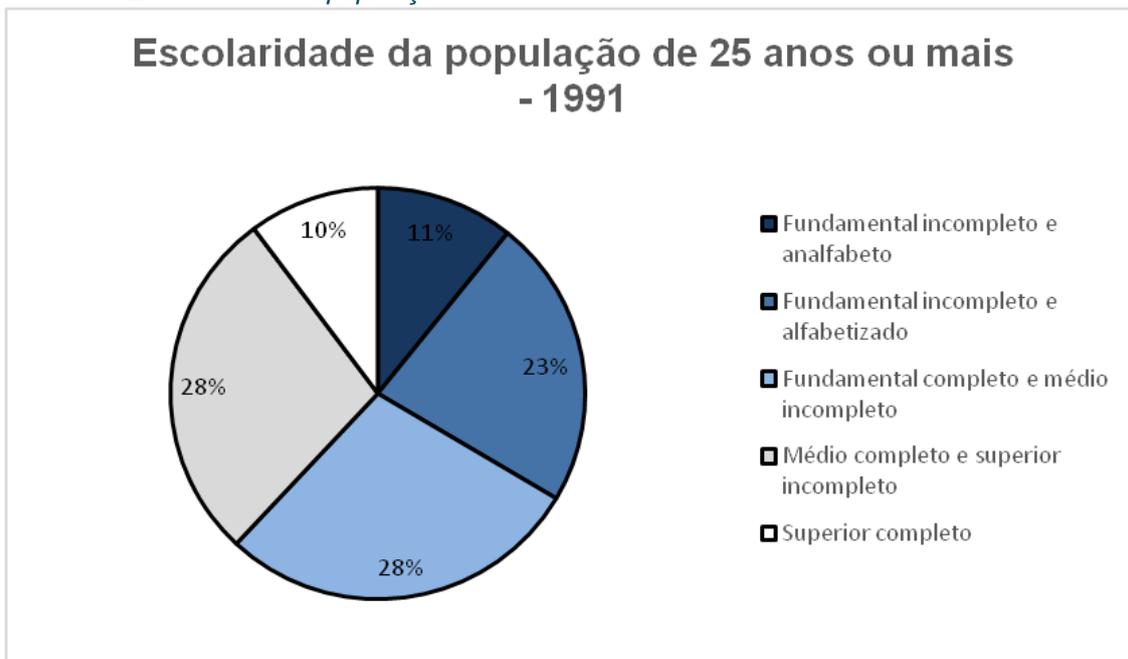
Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, em 2010, 82,61% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 79,64% e, em 1991, 76,94%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 13,84% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 5,99% e, em 1991, 0,48%.

Também compõe o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no que diz respeito à Educação um indicador de escolaridade da população adulta, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 28,30% para 45,04%, no município, e de 39,76% para 54,92%, no estado. Em 1991, os percentuais eram de 20,05%,

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

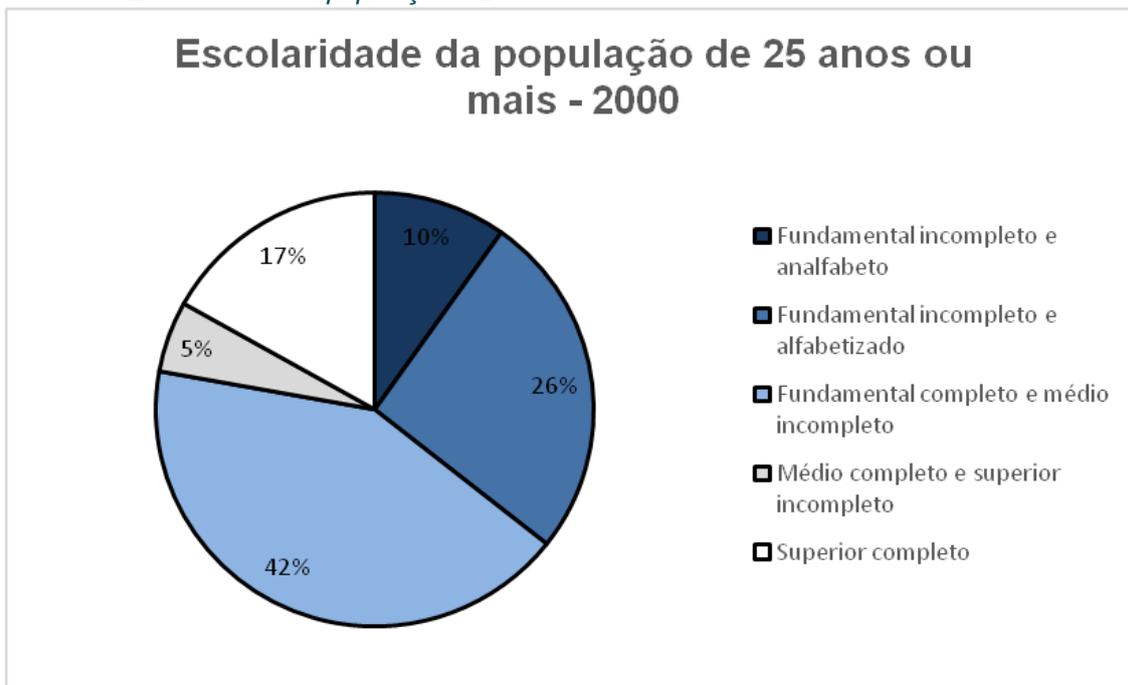
no município, e 30,09% em Mato Grosso do Sul. Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 14,28% eram analfabetos, 40,58% tinham o ensino fundamental completo, 27,09% possuíam o ensino médio completo e 9,06% possuíam o ensino superior completo. No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 11,82%, 50,75%, 35,83% e 11,27%.

Gráfico 4: Escolaridade da população – 1991.



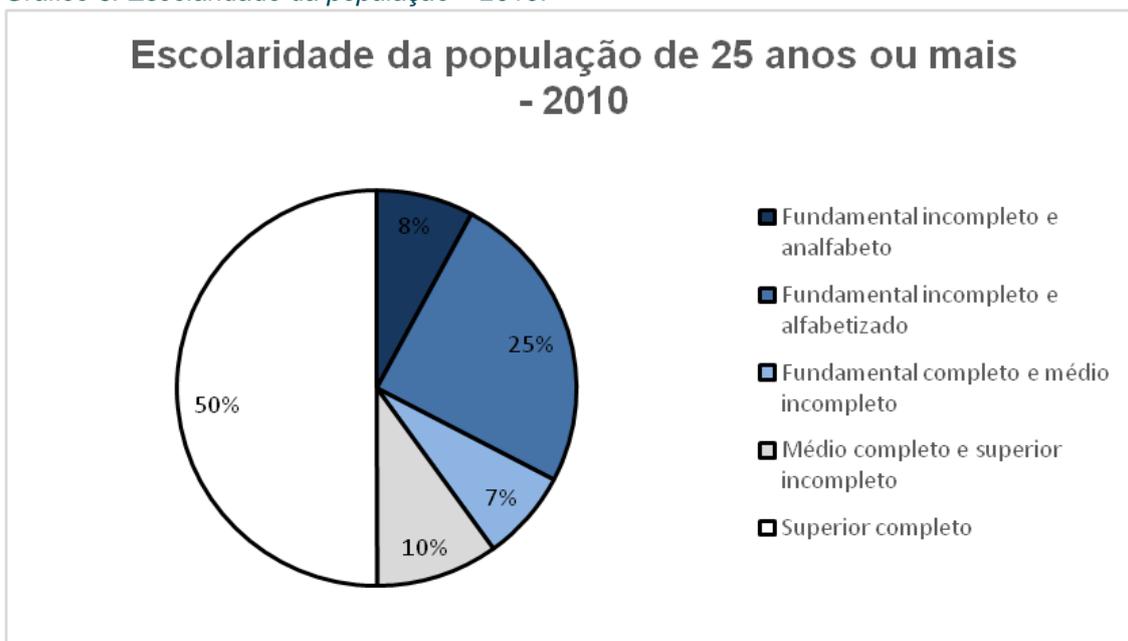
Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

Gráfico 5: Escolaridade da população – 2000.



Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

Gráfico 6: Escolaridade da população – 2010.



Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

#### 1.4.2.2 Capacidade do sistema educacional, formal e informal.

Segundo dados do IBGE (2010), o nível de alfabetização da população do município de Amambai indica que 2.714 pessoas, 7,81% da população com quinze anos de idade ou mais não sabem ler ou escrever. Na Tabela 28 estão os dados de analfabetismo de Amambai.

Tabela 28: Taxa de Analfabetismo.

GRUPO DE IDADE	PESSOAS QUE NÃO SABEM LER E ESCREVER	TAXA DE ANALFABETISMO %
15 a 24 anos	150	2,3
25 a 39 anos	496	6,1
40 a 59 anos	927	14,2
60 anos ou mais	1.141	34,2
<b>Total</b>	<b>2.714</b>	<b>7,81</b>

Fonte: IBGE, 2010.

Com os dados coletados observa-se que as maiores taxas de analfabetismo são da faixa etária de 60 anos ou mais, indicando 1.141 pessoas das 2.714 que não sabem ler e escrever.

No município de Amambai a população total alfabetizada é correspondente a 25.105 pessoas, sendo dessa população 12.663 homens, ou seja, 50,4% dos habitantes alfabetizados e 12.442 mulheres alfabetizadas.

### 1.4.3 Indicadores de renda

A renda per capita é um indicador social que evidencia um bom IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), entretanto a desigualdade na distribuição dessa renda é grande entre as classes sociais.

O rendimento do país é expresso pela renda per capita, correspondente à riqueza do país dividida pelo número de habitantes, mas não reflete a realidade pela má distribuição dessa renda. Segundo o IBGE, o Brasil não teve progresso na distribuição de renda, onde há uma minoria de brasileiros que recebem altos salários e a maioria recebe pouco ou nada.

Atualmente, no Brasil, cerca de 49 milhões de pessoas recebem até meio salário mínimo per capita e cerca de 54 milhões de brasileiros não possuem rendimento, esses são considerados pobres e percebe-se que as desigualdades são explícitas entre regiões e estados brasileiros.

#### 1.4.3.1 Pobreza e desigualdade

A incidência da pobreza sobre a população de Amambai era de 35,84% em 2003, conforme os dados divulgados pelo Mapa da Pobreza e Desigualdade. A incidência da pobreza subjetiva era de 35,10%. Esse é o método de estimativa de pequenas áreas do dos autores Elber, Lanjouw e Lanjouw (2002), possibilitando as estimativas da Tabela 29.

Tabela 29: Dados do Mapa da Pobreza e Desigualdade 2003.

<b>MAPA DE POBREZA E DESIGUALDADE (2003)</b>	
<b>Incidência da Pobreza</b>	35,84%
<b>Limite inferior da Incidência de Pobreza</b>	32,26%
<b>Limite superior da Incidência de Pobreza</b>	39,43%
<b>Incidência da Pobreza Subjetiva</b>	35,10%
<b>Limite inferior da Incidência da Pobreza Subjetiva</b>	33,45%
<b>Limite superior Incidência da Pobreza Subjetiva</b>	36,76%
<b>Índice de Gini</b>	0,45
<b>Limite inferior do Índice de Gini</b>	0,42
<b>Limite superior do Índice de Gini</b>	0,47

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2002/2003.

A renda per capita média de Amambai cresceu 62,21% nas últimas duas décadas, passando de R\$345,93 em 1991 para R\$455,04 em 2000 e R\$561,14 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em agosto de 2010) passou de 13,80% em 1991 para 11,49% em 2000 e para 10,58% em 2010.

O índice de Gini é um instrumento que mede o grau de concentração de renda em determinado grupo, que numericamente varia de zero a um, sendo que o valor 0 representa a total igualdade de renda e o valor 1 significa total desigualdade, o caso de uma só pessoa deter toda a renda do local. Em Amambai, a desigualdade aumentou desde 1991, o Índice de Gini passou de 0,58 em 1991 para 0,62 em 2000 e diminuiu para 0,56 em 2010.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 30: Renda, pobreza e desigualdade.*

<b>Renda, pobreza e desigualdade</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Renda per capita</b>	345,93	455,04	561,14
<b>% de extremamente pobres</b>	13,80	11,49	10,58
<b>% de pobres</b>	40,57	31,54	20,69
<b>Índice de Gini</b>	0,58	0,62	0,56

*Fonte: Pnud, Ipea e FJP.*

#### 1.4.3.2 Porcentagem de renda por quinto da população

Essa estatística indica que no município de Amambai é relativamente baixa a participação do 1º Quinto da população na renda, a qual era de 3,2% em 1991 para 2,6% em 2000 e diminuindo em 2010 para 2,2%, mostrando assim os níveis de desigualdade. Em 2000, a participação do 5º Quinto era de 66,1, chegando a ser 25 vezes superior que o 1º Quinto. A porcentagem caiu para 59,2% em 2010. A Tabela 31 apresenta a renda por quinto da população.

*Tabela 31: Porcentagem da renda por quinto da população.*

<b>Estrato da população</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>1º Quinto</b>	3,2	2,6	2,2
<b>2º Quinto</b>	6,2	5,8	7,0
<b>3º Quinto</b>	10,4	9,5	11,7
<b>4º Quinto</b>	17,2	16,1	20,2
<b>5º Quinto</b>	63,0	66,1	59,0

*Fonte: Pnud, Ipea e FJ.*

#### 1.4.3.3 Índice de Desenvolvimento Humano – IDH

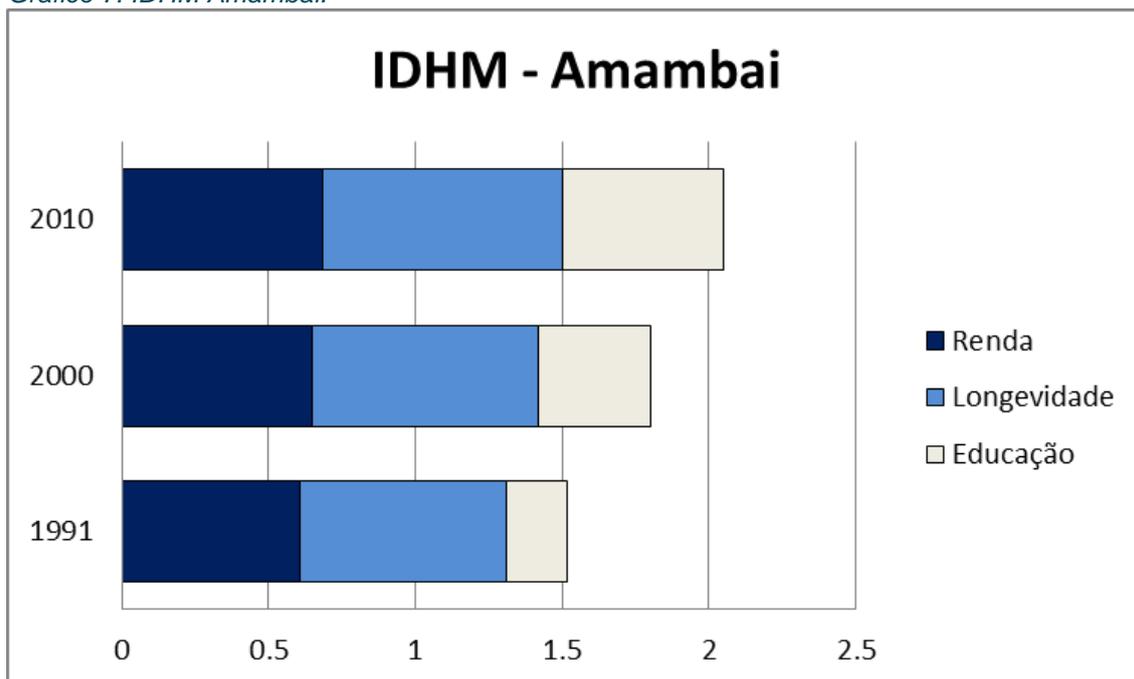
O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Amambai é 0,673, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,162), seguida por Longevidade e por Renda. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,818, seguida de Renda, com índice de 0,683, e de Educação, com índice de 0,546.

*Tabela 32: IDHM Amambai.*

<b>ANO</b>	<b>IDHM</b>
<b>1991</b>	0,447
<b>2000</b>	0,576
<b>2010</b>	0,673

*Fonte: Pnud, Ipea e FJP.*

Gráfico 7: IDHM Amambai.



Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

Na Tabela 33, os componentes do IDHM do município de Amambai são apresentados. Nos três fatores componentes do IDHM, educação, longevidade e renda houve um progresso de 1991 até 2010.

Tabela 33: Componentes do IDHM Amambai.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes			
<b>IDHM e componentes</b>	1991	2000	2010
<b>IDHM Educação</b>	0,209	0,384	0,546
<b>% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo</b>	20,05	28,30	45,04
<b>% de 5 a 6 anos na escola</b>	24,11	65,59	80,82
<b>% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo</b>	32,54	53,11	83,53
<b>% de 15 a 17 anos com fundamental completo</b>	17,11	35,68	45,19
<b>% de 18 a 20 anos com médio completo</b>	11,40	24,26	31,36
<b>IDHM Longevidade</b>	0,704	0,767	0,818
<b>Esperança de vida ao nascer (em anos)</b>	67,21	71,02	74,07
<b>IDHM Renda</b>	0,605	0,649	0,683
<b>Renda per capita</b>	345,93	455,04	561,14

Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

Com relação às evoluções do IDHM, entre 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,576 em 2000 para 0,673 em 2010 - uma taxa de crescimento de 16,84%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 77,12% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,162), seguida por Longevidade e por Renda.

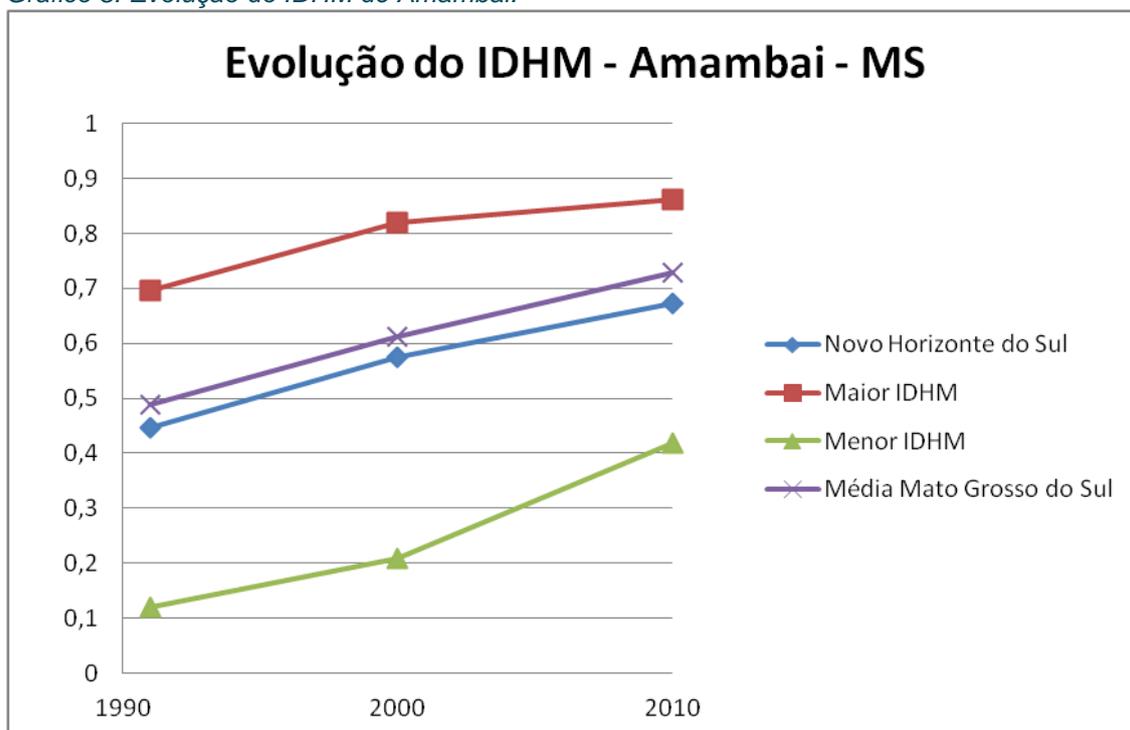
Entre 1991 e 2000 o IDHM passou de 0,447 em 1991 para 0,576 em 2000 - uma taxa de crescimento de 28,86%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

76,67% entre 1991 e 2000. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,175), seguida por Longevidade e por Renda.

De 1991 à 2010, o IDHM do município passou de 0,447, em 1991, para 0,673, em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF) passou de 0,493 para 0,727. Isso implica em uma taxa de crescimento de 50,56% para o município e 47% para a UF; e em uma taxa de redução do hiato de desenvolvimento humano de 59,13% para o município e 53,85% para a UF. No município, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,337), seguida por Longevidade e por Renda. Na UF, por sua vez, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,358), seguida por Longevidade e por Renda.

*Gráfico 8: Evolução do IDHM de Amambai.*



Fonte: Pnud, Ipea e FJP.

Amambai ocupa a 2598ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço).

## 1.5 Carências Identificadas

As principais vulnerabilidades sociais em Amambai são apresentadas na Tabela 34.

*Tabela 34: Vulnerabilidade Social – Amambai.*

Crianças e Jovens	1991	2000	2010
<b>Mortalidade infantil</b>	32,89	22,77	19
<b>% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola</b>	-	68,09	46,78
<b>% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola</b>	32,97	11,36	5
<b>% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam</b>	-	20,23	15,71

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

<b>e nem trabalham e são vulneráveis à pobreza</b>			
<b>% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos</b>	3,64	0	0,99
<b>% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos</b>	-	12,81	19,94
<b>Taxa de atividade - 10 a 14 anos</b>	17,92	11,88	8,84
<b>Família</b>			
<b>% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos</b>	3,24	13,59	27,57
<b>% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idoso</b>	20,99	5,32	2,76
<b>% de crianças extremamente pobres</b>	65,99	19,96	17,32
<b>Trabalho e Renda</b>			
<b>% de vulneráveis à pobreza</b>	-	62,95	38,64
<b>% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal</b>	-	63,84	43,74
<b>Condição de Moradia</b>			
<b>% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados</b>	61,11	18,36	11,09

*Fonte: Pnud, Ipea e FJP.*

### 1.5.1 Carências de planejamento físico territorial

Sobre as carências de planejamento físico-territorial de Amambai, identificou-se a ausência de pavimentação em algumas ruas do município e necessidade de disponibilização de transporte urbano coletivo eficaz para a população. Além disso, alguns pontos de esgoto e drenagem precisam ser melhorados.

## 2. Política de setor de saneamento

---

### 2.1 Análise de instrumentos legais

Para a fundamentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Amambai, os princípios e diretrizes serão apresentados, além da síntese de informações sobre a Legislação existente, no âmbito Federal, Estadual e Municipal, reguladoras das questões do saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico 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. Dentre os princípios fundamentais estabelecidos na Lei Federal nº 11.445/2007, podem-se 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;
- Integralidade: acesso aos serviços de acordo com a necessidade dos cidadãos. Prestação de serviços de saneamento básico completos, propiciando acesso a todos conforme as necessidades, com melhores resultados e de forma mais eficaz. As ações e serviços devem ser promovidos de forma integral, considerando a grande inter-relação dos diversos componentes;
- Os quatro componentes do saneamento básico devem ser estruturados de forma adequada à saúde pública e a proteção do meio ambiente. Sendo o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais, em toda área urbana, adequado também à segurança da vida e ao patrimônio público e privado;
- Adequação às peculiaridades locais e regionais;
- Articulação com políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras voltadas à melhoria de qualidade de vida;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Uso de tecnologias condizentes com a capacidade de pagamento dos usuários e adoção de soluções graduais e progressivas;

## 2.1.1 Levantamento da legislação

Neste tópico será apresentada a síntese de informações a respeito da Legislação existente no âmbito Federal, Estadual e Municipal.

### 2.1.1.1 Âmbito Federal

Na Constituição Federal, legislação suprema, que ocupa o topo da hierarquia do sistema jurídico brasileiro, existem diversos artigos aplicáveis as questões do saneamento, sendo eles:

*Art. 21. – que em seus incisos XIX e XX, respectivamente preconiza competir à União:*

*“XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso;”*

*“XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.”*

*Art. 22. – preconiza em seu inciso IV, competir privativamente à União legislar sobre:*

*“TV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão.”*

*Art. 23. – define, no inciso IX, ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:*

*“IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.”*

*Art. 25. – preconiza que os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios da Constituição Federal, outorgando no § 3º os Estados à instituir regiões de planejamento:*

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

*Art. 30. – define em seus incisos I e V ser competência dos Municípios:*

*“I – legislar sobre assuntos de interesse local;”*

*“V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;”*

*Art. 175. - Preconiza Incumbir ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos, mencionando, em seu Parágrafo único, que a lei disporá sobre:*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*“I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições*

*II - de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;*

*III - os direitos dos usuários;*

*IV - política tarifária;*

*V - a obrigação de manter serviço adequado.”*

*Art. 182. – Dispõe que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Em seu § 1º, aborda especificamente o Plano Diretor:*

*“§ 1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.”*

*Art. 200. – define ser competência do Sistema Único de Saúde, além de outras atribuições, nos termos da lei, as seguintes tarefas relacionadas ao saneamento básico:*

*“IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;”*

*“VI - fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano.”*

*Art. 225. – Dispõe que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Neste sentido para assegurar a efetividade deste direito, define nos incisos do § 1º as incumbências do Poder Público:*

*“I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;*

*II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;*

*III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;*

*IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;*

*V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e ao meio ambiente;*

*VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;*

*VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.”*

*Art. 241. – Preconiza que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (Emenda Constitucional no. 19/1998).*

Mencionadas sistematicamente as previsões constitucionais relacionadas ao saneamento básico, passam a ser abordadas as legislações federais infraconstitucionais.

A Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro 1997, que estabelece a Política Nacional dos Recursos Hídricos, define como seus objetivos:

*I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;*

*II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;*

*III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.*

A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, preconiza assuntos de interesse à área do saneamento básico, principalmente em seus artigos 1º e 2º:

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

*“Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.”*

A Lei nº 11.445 (Política Nacional de Saneamento Básico), de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, dispõe nos incisos do Art. 11 as condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

*“I - a existência de plano de saneamento básico;*  
*II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;*  
*III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;*  
*IV - a realização prévia de audiência e de consulta pública sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.”*

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cita no art. 19 §2º que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico previsto em seu art. 19, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do referido artigo, sendo eles:

*“I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;*  
*II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;*  
*III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;*  
*IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;*  
*V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;*

*VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;*

*VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;*

*VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;*

*IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;*

*X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;*

*XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;*

*XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;*

*XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;*

*XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;*

*XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;*

*XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa, previstos no art. 33;*

*XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;*

*XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.”*

A Lei nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Em seu Art. 27 é preconizado que a água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo I e demais disposições desta Portaria, ainda estabelece:

*“§ 1º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios.”*

*„§ 2º Nos sistemas de distribuição, as novas amostras devem incluir no mínimo uma recoleta no ponto onde foi constatado o resultado positivo para coliformes totais e duas amostras extras, sendo uma à montante e outra à jusante do local da recoleta.”*

*“§ 3º Para verificação do percentual mensal das amostras com resultados positivos de coliformes totais, as recoletas não devem ser consideradas no cálculo.”*

*“§ 4º O resultado negativo para coliformes totais das recoletas não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo.”*

*“§ 5º Na proporção de amostras com resultado positivo admitidas mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, expressa no Anexo I a esta Portaria, não são tolerados resultados positivos que ocorram em recoleta, nos termos do § 1º deste artigo.”*

*“§ 6º Quando o padrão microbiológico estabelecido no Anexo I a esta Portaria for violado, os responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem informar à autoridade de saúde pública as medidas corretivas tomadas.”*

*“§ 7º Quando houver interpretação duvidosa nas reações típicas dos ensaios analíticos na determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*, deve-se fazer a recoleta.”*

A lei nº 12.608, de 10 abril de 2012 Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Nos incisos de seu Art. 8, a Lei preconiza as competências dos municípios, sendo elas:

- I - executar a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em âmbito local;*
- II - coordenar as ações do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;*
- III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;*
- IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;*
- V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;*
- VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;*
- VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;*
- VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;*
- IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;*
- X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;*
- XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;*
- XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;*
- XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;*
- XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;*
- XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e*
- XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.”*

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

### Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) possui diversas resoluções aplicáveis ao saneamento básico em seus quatro eixos (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais), dentre as quais podem ser citadas:

- Resolução N° 23, de 12 de dezembro de 1996: Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos.
- Resolução N° 237, de 19 de novembro 1997: Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
- Resolução N° 275, de 25 de abril de 2001: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução N° 283, de 12 de junho de 2001: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
- Resolução N° 307, de 05 de julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução N° 357, de 17 de março de 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução N° 358, de 29 de abril de 2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.
- Resolução N° 377, de 09 de outubro de 2006: Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário.
- Resolução N° 396, de 07 de abril de 2008: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.
- Resolução N° 430, de 13 de maio de 2011: Dispõe sobre as condições de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

#### 2.1.1.2 Âmbito Estadual

No âmbito estadual, podemos citar a Lei nº 2.406 que institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos e cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. O seu Art. 2º, em seus incisos, preconiza que a Lei tem por finalidade:

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*“I - assegurar, em todo o território do Estado, a necessária disponibilidade de água, para os atuais usuários e gerações futuras, em padrões de qualidade e quantidade adequados aos respectivos usos;*  
*II - promover a compatibilização entre os múltiplos e competitivos usos dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável;*  
*III - promover a prevenção e defesa contra os eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, que ofereçam riscos à saúde e à segurança pública ou prejuízos econômicos ou sociais;*  
*IV - incentivar a preservação, conservação e melhoria quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos.”*

Em seu Art. 7º, a citada legislação preconiza que o Plano Estadual de Recursos Hídricos tem por objetivo fundamental e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, contemplando os seguintes aspectos:

*“I - observância das diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos;*  
*II - diagnóstico da situação dos recursos hídricos do Estado;*  
*III - avaliação de alternativas de crescimento demográfico, de evolução das atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;*  
*IV - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;*  
*V - metas de racionalização de uso, aumento de quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos;*  
*VI - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;*  
*VII - prioridades para outorga de direitos de uso dos recursos hídricos;*  
*VIII - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;*  
*IX - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vista à proteção dos recursos hídricos;*  
*X - programas de gestão de águas subterrâneas, compreendendo a pesquisa, o planejamento e o monitoramento;*  
*XI - programação de investimentos em pesquisas, projetos e obras relativos à utilização, recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos;*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*XII - programas de monitoramento climático, zoneamento das disponibilidades hídricas, usos prioritários e avaliação de impactos ambientais causados por obras hídricas;*

*XIII - programas de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial de valorização profissional e de comunicação social no campo dos recursos hídricos;*

*XIV - programas anuais e plurianuais de recuperação, conservação, proteção e utilização dos recursos hídricos definidos mediante articulação técnica e financeira com a União, Estados e países fronteirais, bem como com organizações não-governamentais nacionais ou internacionais;*

*XV - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo.”*

Quanto à competência para elaboração do referido instrumento de gestão, dispõe a legislação supracitada:

*“Art. 8º O Plano Estadual de Recursos Hídricos será elaborado por bacia hidrográfica pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Cultura e Turismo e aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.”*

A deliberação nº 36 do Conselho Estadual de Controle Ambiental (CECA) do Estado de Mato Grosso do Sul, 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, condições e padrões de lançamento de efluentes no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.

Podem-se destacar, ainda no âmbito estadual, as seguintes legislações pertinentes e/ou aplicáveis ao sistema de saneamento básico:

- Lei Nº 2.257, de 09 de julho de 2001: Dispõe sobre as diretrizes do licenciamento ambiental estadual, estabelece os prazos para a emissão de Licenças e Autorizações Ambientais.
- Lei Nº 2.080, de 13 de janeiro de 2000: Estabelecem princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.
- Lei Nº 1.293, de 21 de setembro de 1992: Dispõe sobre o Código Sanitário do Estado de Mato Grosso do Sul.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

- Lei N° 90, de 02 de junho de 1980: Dispõe sobre as alterações do meio ambiente, estabelece normas de proteção ambiental.

2.1.1.3 Âmbito Municipal

No âmbito do município de Amambai foi identificada a Lei Orgânica que estabelece como competências do município:

*“Art. 8 – Compete ao Município prover a tudo quanto respeite ao seu peculiar interesse e ao bem estar de sua população e em especial:*

*[...]*

*IX - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do parcelamento, do uso e da ocupação do solo urbano;*

*[...]*

*XI - elaborar e executar a política de desenvolvimento urbano, com o objetivo de ordenar as funções sociais das áreas habitadas e habitáveis do Município, e garantir o bem estar de seus habitantes;*

*XII - elaborar e executar estudos, projetos e planos, inclusive diretor, se for o caso, como instrumentos básicos da política de desenvolvimento e de expansão urbana;*

*[...]*

*Art. 9º - É de competência do Município, em articulação com a União e o Estado, no âmbito de seu território:*

*[...]*

*VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;*

*[...]*

*IX - promover programas e implantar melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;*

*[...]*

*Parágrafo Único - A cooperação do Município com a União e o Estado, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem estar na sua área territorial, será feita na conformidade de lei complementar federal fixadora dessas normas, inclusive mediante a celebração de convênios, acordos e outros instrumentos legais e do gênero.”*

O município de Amambai possui Plano Diretor que foi instituído pela Lei Complementar 005/2006, desta Lei podemos destacar:

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*“Art. 6º. Para proporcionar o pleno gozo dos direitos à cidade e cumprimento de sua função social, no município de Amambai, nos termos do artigo 2º desta lei:*

*I. As redes básicas de drenagem, abastecimento de água tratada e esgotamento sanitário bem como a execução de pavimentação viária serão ampliadas, visando sua implantação pelos bairros da cidade, segundo os seguintes critérios, sucessivamente:*

- a. Vias de acesso a equipamentos públicos e comunitários e de afluência de público;*
- b. Vias de ligação entre Bairros;*
- c. Maior população beneficiada;*
- d. Atendimento a normas técnicas e ambientais;*
- e. Recursos financeiros disponíveis.*

*[...]*

*III. Implantar sistema de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, contemplando formas de coleta seletiva e reciclagem de materiais devendo ser implantados, em pelo menos dois lugares da cidade, pela Prefeitura Municipal, depósitos para recebimento de entulhos de obras, restos de poda e capina, e materiais similares.”*

Além destas leis foi verificado o Código de Posturas de Amambai, estabelecido pela Lei Municipal 1.078/84.

### 2.1.2 Política tarifária dos serviços de saneamento básico

A estrutura tarifária do município de Amambai está fixada pela Portaria da Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN) nº 106 de 26 de maio de 2014. Essa portaria “Homologa o reajuste tarifário anual dos serviços públicos delegados de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito dos municípios conveniados junto à AGEPAN”.

Resolve, no Art. 1º:

*“Art. 1º Homologar o reajuste tarifário de 6,28% (seis inteiros e vinte e oito centésimos por cento) no serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário para os municípios com data-base no mês de abril, calculados com base na variação do IPCA/IBGE, dos meses de maio de 2013 a abril de 2014.”*

*“Parágrafo único. O reajuste a ser aplicado pelo art. 1º compreende os municípios regulados de: Alcinópolis, Amambaí, Anastácio, Angélica, Antônio João, Aquidauana, Aral Moreira, Bataguassu, Batayporã, Bodoquena, Camapuã, Caracol, Chapadão do Sul, Coronel Sapucaia, Deodópolis, Eldorado, Guia Lopes da Laguna, Inocência, Itaporã, Ivinhema, Jardim, Jateí, Laguna Carapã,*

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

*Maracaju, Mundo Novo, Nioaque, Nova Andradina, Paranaíba, Paranhos, Pedro Gomes, Ponta Porã, Porto Murtinho, Rio Brillhante, Rio Negro, Rio Verde de Mato Grosso, Ribas do Rio Pardo, Selvíria, Sidrolândia, Tacuru e Terenos.”*

### 2.1.3 Sistema de informação sobre os serviços

O município de Amambai não possui um sistema de informação sobre os seus serviços, mas os dados municipais de saneamento básico são disponibilizados pela Prefeitura no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento Básico (SNIS)

## 2.2 Regulação

### 2.2.1 Normas de regulação e ente responsável pela regulação e fiscalização

O Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei Federal 11.445/2007, define regulação, conforme segue:

*“Art. 2º Para fins deste Decreto, consideram-se:*

*[...]*

*II – regulação: todo e qualquer ato que discipline ou organize determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos, para atingir os objetivos do art. 27”*

Ainda conforme o Decreto supracitado:

*“Art. 27. São objetivos da regulação:*

*I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;*

*II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;*

*III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e*

*IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.*

*Parágrafo único. Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*para execução dos contratos e dos serviços e para correta administração de subsídios.*

*Art. 28. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:*

*I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade de regulação; e*

*II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.*

*Art. 29. Cada um dos serviços públicos de saneamento básico pode possuir regulação específica.*

*Art. 30. As normas de regulação dos serviços serão editadas:*

*I - por legislação do titular, no que se refere:*

*a) aos direitos e obrigações dos usuários e prestadores, bem como às penalidades a que estarão sujeitos; e*

*b) aos procedimentos e critérios para a atuação das entidades de regulação e de fiscalização; e*

*II - por norma da entidade de regulação, no que se refere às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:*

*a) padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;*

*b) prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços;*

*c) requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;*

*d) metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e respectivos prazos;*

*e) regime, estrutura e níveis tarifários, bem como procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;*

*f) medição, faturamento e cobrança de serviços;*

*g) monitoramento dos custos;*

*h) avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;*

*i) plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;*

*j) subsídios tarifários e não tarifários;*

*k) padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação; e*

*l) medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.*

*§ 1º Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

§ 2º *A entidade de regulação deverá instituir regras e critérios de estruturação de sistema contábil e do respectivo plano de contas, de modo a garantir que a apropriação e a distribuição de custos dos serviços estejam em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Lei nº 11.445, de 2007.*

*Art. 31. As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:*

*I - diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou*

*II - mediante delegação, por meio de convênio de cooperação, a órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público do qual não participe, instituído para gestão associada de serviços públicos.*

§ 1º *O exercício das atividades administrativas de regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá se dar por consórcio público constituído para essa finalidade ou ser delegado pelos titulares, explicitando, no ato de delegação, o prazo de delegação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a ser desempenhadas pelas partes envolvidas.*

§ 2º *As entidades de fiscalização deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.*

*Art. 32. Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade de regulação todos os dados e informações necessários para desempenho de suas atividades.*

*Parágrafo único. Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput aqueles produzidos por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos.*

*Art. 33. Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.*

§ 1º *Excluem-se do disposto no caput os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.*

§ 2º *A publicidade a que se refere o caput deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na internet.”*

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

Conforme apresentado, a regulação dos serviços públicos, neste caso, dos serviços públicos de saneamento, pode ser executada diretamente pelo titular dos serviços, ou por ou por outro órgão, mediante delegação por convênio de cooperação.

No estado do Mato Grosso do Sul alguns municípios delegam a regulação dos serviços à Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN), que atua nos serviços de fornecimento de energia elétrica, gás canalizado, saneamento básico, transporte rodoviário e terminal hidrovial interior. O município de Amambai é conveniado com a AGEPAN e possui sua estrutura tarifária homologada pela mesma. No âmbito municipal podemos destacar a Lei Municipal 2.142/2008 que “autoriza o Poder Executivo Municipal a estabelecer com o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, gestão associada, para a prestação, organização, planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, integrados pelas infra-estruturas, instalações operacionais e serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no município de Amambai, e dá outras providências”, desta Lei podemos destacar:

*“Art. 6º: O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:*

*I – independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira;*

*II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade nas decisões;*

*III - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e pra a satisfação dos usuários;*

*IV - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;*

*V - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;*

*VI - homologar tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro do contrato, quanto a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.*

*Art. 7º: Para atender ao disposto no artigo 6º, visando o interesse público e a adequada regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, o Município delegará a execução dessas funções à Agência Estadual de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul - AGEPAN, por meio de convênio de Cooperação.”*

Destacam-se ainda as seguintes legislações pertinentes e/ou aplicáveis às normas de regulação:

- Lei Estadual nº 4.147, de 19 de dezembro de 2011: Dispõe sobre a Taxa de Regulação, Fiscalização e Controle do Serviço Público de Saneamento Básico (TRS), no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

- Decreto Estadual nº 12.530 de 28 de março de 2008: Dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico.
- Portaria AGEPAN nº 96 de 29 de maio de 2013: Homologa o reajuste dos serviços públicos delegados de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito dos municípios conveniados junto à AGEPAN

### 2.2.2 Mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico

Atualmente o Município de Amambai é integrante do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul de Mato Grosso do Sul (CONISUL), que tem atuado na implantação de algumas ações relacionadas ao saneamento básico. Por intermédio do CONISUL houve a contratação para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico de Amambai, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Eldorado, Iguatemi, Juti, Mundo Novo, Naviraí, Paranhos e Sete Quedas.

### 2.3 Programas políticas locais de interesse do saneamento básico

O município não dispõe de programas de interesse do saneamento básico. Não há procedimentos para avaliação dos sistemas de eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados, bem como não existem políticas de recursos humanos voltadas especialmente para o saneamento ou instrumentos para a participação e controle social na gestão política municipal de saneamento básico.

### 3. Infraestrutura de abastecimento de água

#### 3.1 Caracterização do abastecimento de água

Sistemas de abastecimentos de água iniciam-se pelas captações de água bruta do ambiente, após é feito um tratamento da água para torná-la potável e posteriormente é distribuída aos consumidores. A captação de água pode ser feita de mananciais superficiais ou subterrâneos, no caso de Amambai segundo dados fornecidos pela Empresa de Saneamento do Estado de Mato Grosso do Sul (SANESUL), que é a responsável pelo abastecimento de água na cidade, a captação é subterrânea, ou seja, feita por poços.

A população do município de Amambai chegaria a 37.144 habitantes no ano de 2014 segundo a projeção do IBGE. O abastecimento de água tratada, que abrange a área urbana do município, contemplava 22.771 habitantes, da população total, no ano de 2012, distribuídos em 8.041 ligações, sendo 7.873 (93,71%) micromedidas, segundo dados do SNIS.

##### 3.1.1 Descrição dos sistemas de abastecimento de águas atuais

A rede de distribuição de água é constituída por tubulação, em sua maioria de PVC, sendo as partes de recalque das bombas em Ferro Fundido, além de 180m de tubulação de cimento amianto, de acordo com dados fornecidos pela SANESUL. Na Tabela 35 é apresentada a evolução da rede de distribuição de água no município no período de junho a novembro, de 2014. Nesse período não houve evolução na extensão da rede de água.

*Tabela 35: Evolução da rede de distribuição de água no município de Amambai, no ano de 2014.*

Mês	Extensão total da rede de água (m)
<b>Junho</b>	129.019,00
<b>Julho</b>	129.019,00
<b>Agosto</b>	129.019,00
<b>Setembro</b>	129.019,00
<b>Outubro</b>	129.019,00
<b>Novembro</b>	129.019,00

Fonte: SANESUL.

O município de Amambai possui cobertura por redes de distribuição em 100% da área urbana. Na Tabela 36 as principais características do Sistema de Distribuição de Água no município no ano de 2012, são apresentadas. Observa-se que a população em 2012, segundo estimativa do IBGE, era de 35.523 habitantes, considerando o número de habitantes na área urbana, o índice de atendimento era de 64,1%. Das 8041 ligações totais, 7873 ligações eram micromedidas, cujo volume era de 1.324,58 1000m<sup>3</sup>/ano.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 36: Características do sistema de abastecimento de água do município de Amambai.*

<b>Características</b>	<b>Valores</b>	<b>Unidades</b>
<b>População Total</b>	35.523	Habitantes
<b>Micromedição</b>	7.873	Ligações
<b>Nº de ligações/economias</b>	8.041	Ligações
<b>Volume de água produzido</b>	1.575,59	1.000m <sup>3</sup> /ano
<b>Volume de água micromedido</b>	1.099,73	1.000m <sup>3</sup> /ano
<b>Volume de água faturado</b>	1.324,58	1.000m <sup>3</sup> /ano
<b>Extensão de Rede de Água</b>	125,34	Km
<b>Índice de Atendimento total</b>	64,1	%
<b>Consumo de energia elétrica no sistema de água</b>	1.607,81	1.000kWh/ano

Fonte: SNIS, 2012.

Na Tabela 37 é possível ver o aumento da população atendida com abastecimento de água no período de junho até novembro de 2014. Segundo os dados da SANESUL, a taxa de ocupação urbana não variou nesse período, mantida em 3,01 hab/economia.

*Tabela 37: Evolução da população atendida com abastecimento de água.*

<b>Período</b>	<b>População Atendida com abastecimento de água (habitantes)</b>	<b>População Urbana* (habitantes)</b>	<b>Taxa de Ocupação Urbana* (hab/economia)</b>
<b>jun/14</b>	27.008,00	25.004,00	3,01
<b>jul/14</b>	27.050,00	25.071,00	3,01
<b>ago/14</b>	27.120,00	25.138,00	3,01
<b>set/14</b>	27.180,00	25.206,00	3,01
<b>out/14</b>	27.201,00	25.274,00	3,01
<b>nov/14</b>	27.219,00	25.342,00	3,01

Fonte: SANESUL.

A Figura 6 apresenta o mapa com a rede de abastecimento de água da área urbana de Amambai. Com relação ao cadastro da rede, as informações existentes são referentes apenas ao traçado da rede em planta, com diâmetros variando entre 50 mm e 300 mm.



Figura 6: Rede de abastecimento de água de Amambai.

Sendo o manancial de captação, em sua totalidade, subterrâneo, a água bruta é bombeada dos poços, recebe tratamento por simples desinfecção nos reservatórios e então é distribuída na rede. Assim, o sistema de abastecimento de água de Amambai possui apenas adutoras, não contando com estação de tratamento de água (ETA).

### 3.1.2 Panorama da situação atual dos sistemas existentes

A Tabela 38 apresenta o volume consumido, o volume faturado, a quantidade de ligações e uma relação do volume consumido por ligação no período de junho a novembro de 2014. Nota-se que houve na maioria dos meses uma alta nos volumes consumido e faturado, além da quantidade de ligações e na relação volume consumido por ligação com um pequeno aumento, comparando junho e novembro do ano de 2014. Dentro desse período a extensão da rede não teve aumento.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 38: Volume de água consumido no município de Amambai em 2014.*

Mês	Volume consumido total (m <sup>3</sup> )	Volume Faturado (m <sup>3</sup> )	Quantidade de ligações ativas	Extensão total da rede de água (m)	Relação volume consumido/ligações (m <sup>3</sup> /ligação)
<b>Junho</b>	83.293	108.852	8.720	129.019,00	9,55
<b>Julho</b>	82.671	110.081	8.734	129.019,00	9,46
<b>Agosto</b>	88.826	111.869	8.758	129.019,00	10,14
<b>Setembro</b>	101.855	121.659	8.777	129.019,00	11,60
<b>Outubro</b>	102.527	121.207	8.791	129.019,00	11,66
<b>Novembro</b>	105.124	125.829	8.800	129.019,00	11,94

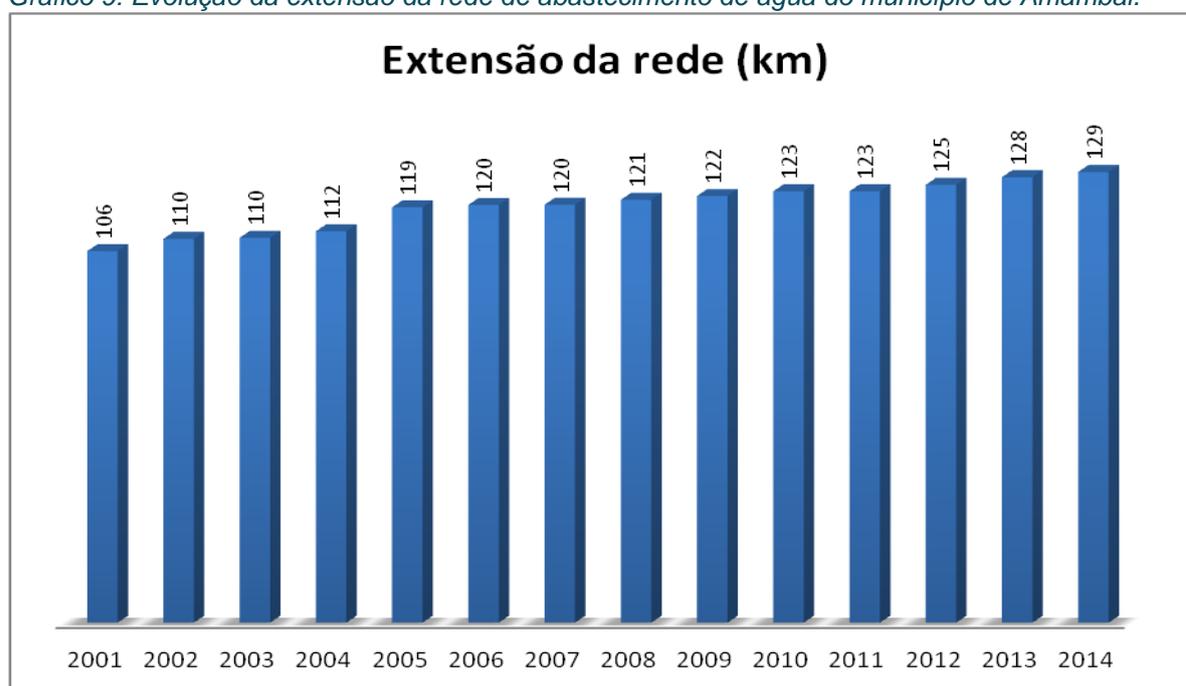
Fonte: SANESUL.

### 3.1.2.1 Estruturas integrantes

#### 3.1.2.1.1 Rede de Distribuição de água

O município de Amambai possuía em novembro de 2014, 129.019 metros de rede de abastecimento de água, segundo os dados fornecidos pela SANESUL. Conforme a SEMAC, em 2001 a extensão era de 106.339 metros, de 2001 a 2014 o aumento na extensão da rede foi de 21,33%. A evolução da rede de abastecimento em de água em km de Amambai pode ser visualizada no Gráfico 9 desde 2001 até 2014.

*Gráfico 9: Evolução da extensão da rede de abastecimento de água do município de Amambai.*



Fonte: SEMAC/SANESUL.

A extensão da rede de água por ligação de água, segundo dados disponíveis no SNIS, teve média de 15,81 m/ligação no período de 2001 a 2012. O registro de maior valor foi do ano de 2003, o qual obteve 17,7 m/ligação, e o menor foi de 13,9 m/ligação em 2012. Os registros da extensão da rede de água por ligação (m/ligação) de 2001 a 2012 são apresentados na Tabela 39.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Tabela 39: Extensão da rede de água por ligação (m/lig) de 2001 a 2012.

Ano	Extensão da rede de água por ligação (m/lig.)
2001	17,0
2002	16,7
2003	17,7
2004	17,1
2005	15,6
2006	15,6
2007	16,0
2008	16,4
2009	14,7
2010	14,3
2011	14,0
2012	13,9

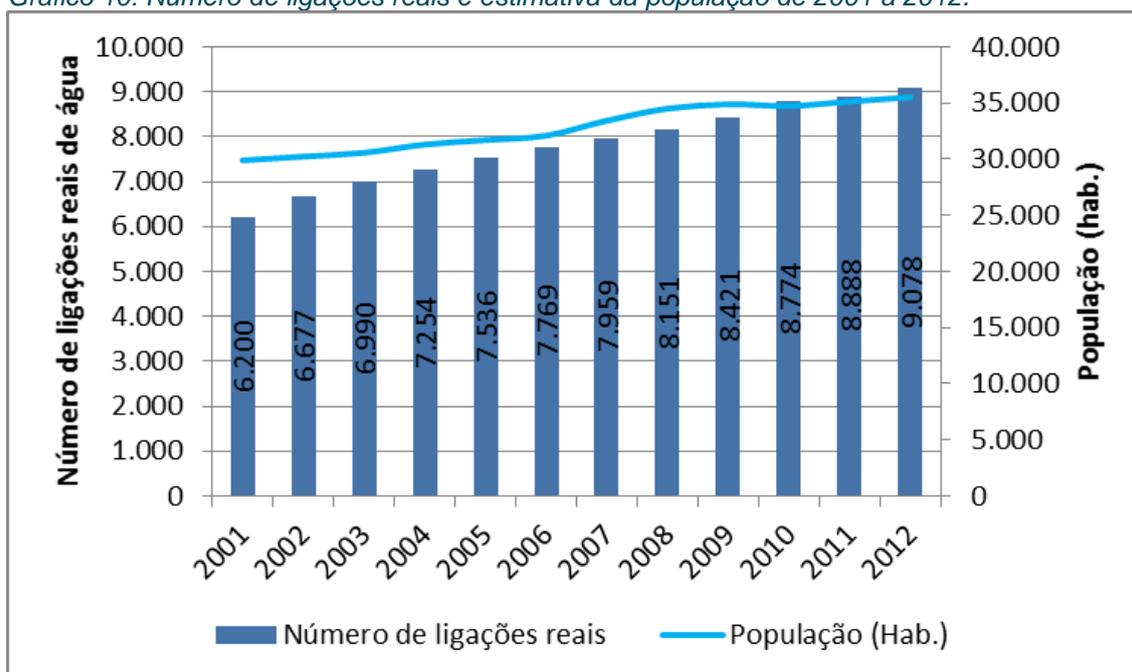
Fonte: SNIS.

Segundo imagens de satélite, no ano de 1990 a área urbana do município de Amambai era de 7,87 km<sup>2</sup>. Já em 2015, a área urbana de Amambai atingiu 8,77 m<sup>2</sup>. Essa ampliação da área urbana vem acompanhada da implantação de loteamentos e que demandam um aumento da extensão da rede de distribuição de água.

#### 3.1.2.1.2 Ligações e economias do sistema de abastecimento de água

O número de ligações reais em Amambai era de 9.284 em 2013, de acordo com dados da SEMAC. Em 2001 esse valor era de 6.200 ligações, de maneira que houve um crescimento de 49,74%. Ao comparar esse crescimento com o crescimento da população, que nesse período foi de 22,73% nota-se que houve uma melhoria na cobertura do serviço.

Gráfico 10: Número de ligações reais e estimativa da população de 2001 a 2012.



Fonte: SNIS.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Em janeiro de 2014 o número de ligações reais era de 9.310, sendo que desse total, 8.269 eram micromedidas e 8.255 eram faturadas, ou seja, o percentual de ligações reais que foram faturadas e micromedidas eram, respectivamente, 88,67% e 92,68%. Ao longo de 2014 o aumento das ligações reais foi de 2,37%, com 1.123 ligações reais em dezembro. Nas ligações faturadas e micromedidas o crescimento percentual foi de 2,24% e 2,26%, respectivamente, assim, o aumento dessas ligações seguiu o crescimento das ligações reais. A Tabela 40 mostra o número desses três tipos de ligações ao longo dos meses do ano de 2014, conforme os dados fornecidos pela SANESUL.

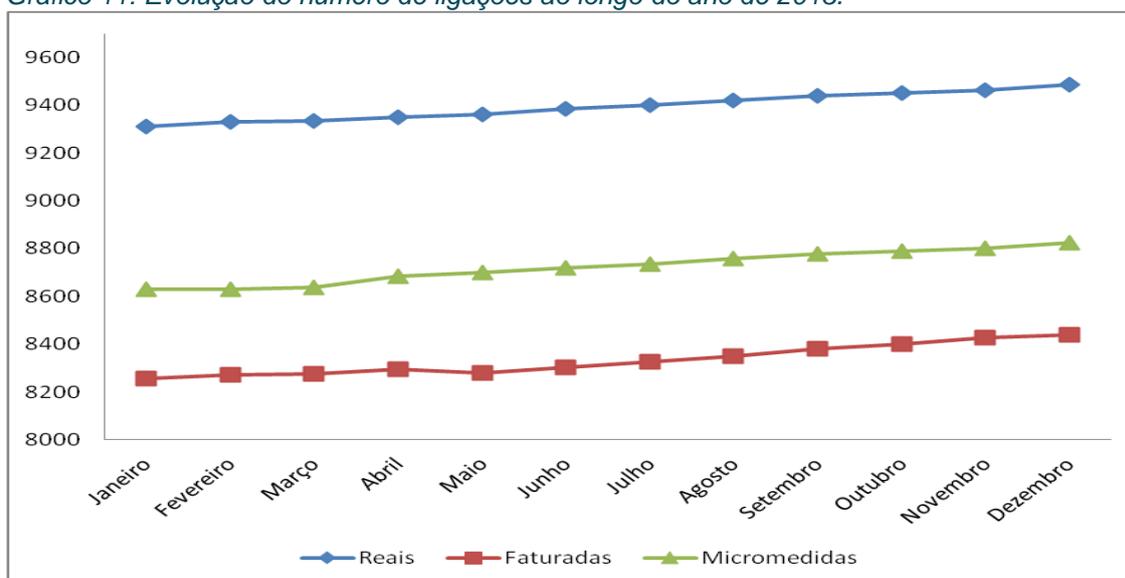
*Tabela 40: Número de ligações ao longo de 2014.*

Número de Ligações em 2014			
Mês	Reais (un)	Faturadas (un)	Micromedidas (un)
<b>Janeiro</b>	9.310	8.255	8.629
<b>Fevereiro</b>	9.331	8.273	8.628
<b>Março</b>	9.334	8.277	8.639
<b>Abril</b>	9.352	8.296	8.686
<b>Mai</b>	9.363	8.279	8.701
<b>Junho</b>	9.386	8.304	8.720
<b>Julho</b>	9.399	8.327	8.734
<b>Agosto</b>	9.421	8.348	8.758
<b>Setembro</b>	9.439	8.382	8.777
<b>Outubro</b>	9.452	8.400	8.791
<b>Novembro</b>	9.462	8.429	8.800
<b>Dezembro</b>	9.485	8.440	8.824

Fonte: SANESUL.

O gráfico exibe a evolução do número de ligações reais, faturadas e micromedidas no ano de 2014. A diferença das ligações reais para as faturadas chega a um número de 1.084 ligações e o número de ligações micromedidas fica sempre entre o número de ligações faturadas e reais.

*Gráfico 11: Evolução do número de ligações ao longo do ano de 2014.*



Fonte: SANESUL.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Os dados disponíveis do SNIS sobre a quantidade de ligações totais, ativas e ativas micromedidas de água são apresentados na Tabela 41. O número dos três tipos de ligações aumenta de 2001 a 2012.

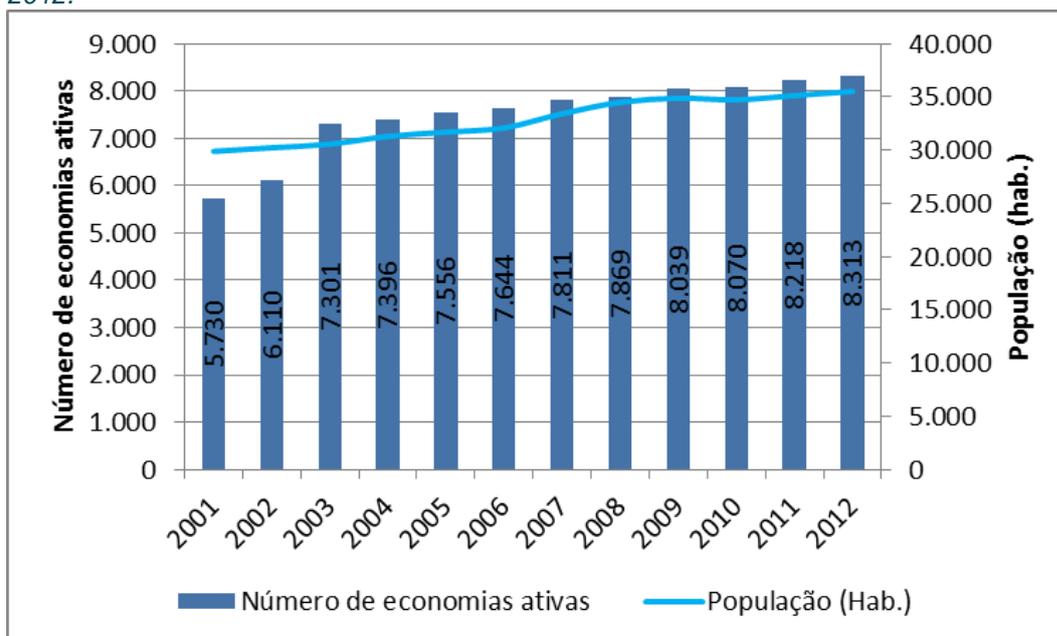
*Tabela 41: Quantidades de ligações de 2001 a 2012.*

Ano	Quantidade de ligações totais de água	Quantidade de ligações ativas de água	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas
2001	6.200	5.234	4.929
2002	6.667	5.843	5.806
2003	6.990	6.126	6.015
2004	7.254	6.368	6.302
2005	7.536	6.607	6.470
2006	7.769	6.807	6.704
2007	7.959	6.950	6.898
2008	8.151	7.187	7.122
2009	8.421	7.419	7.355
2010	8.774	7.751	7.659
2011	8.888	7.858	7.711
2012	9.078	8.041	7.873

Fonte: SNIS.

Em 2012 o número de economias ativas totais de água era de 8.313 e a população estimada nesse ano era de 35.523, o que equivale a 4,27 hab/economia. O número dessas economias no período de 2001 a 2012 cresceu 45,08%. O Gráfico 12 indica o crescimento populacional de 2001 até 2012 e o aumento de economias nesse período.

*Gráfico 12: Número de economias ativas e estimativa da população no período de 2001 a 2012.*



Fonte: SNIS.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

O número de economias ativas micromedidas em 2012 era de 8.130, 183 a menos que as economias ativas, sendo assim 97,80% das ligações ativas eram micromedidas, segundo dados fornecidos pelo SNIS. De 2001 a 2012 houve um aumento de 44,58% no número de economias ativas micromedida, um crescimento semelhante para as economias ativas.

*Tabela 42: Número de economias ativas e ativas micromedidas de 2001 a 2012.*

Ano	Economias	
	Ativas totais	Ativas micromedidas
2012	8.313	8.130
2011	8.070	7.910
2010	7.869	7.785
2009	7.644	7.570
2008	7.396	7.321
2007	8.128	7.143
2006	8.039	6.998
2005	7.811	6.830
2004	7.556	6.598
2003	7.301	6.353
2002	6.110	6.046
2001	5.730	5.623

Fonte: SNIS.

Tanto o número das economias ativas totais quanto das ativas micromedidas só cresceram.

#### 3.1.2.2 Eficiência energética

O consumo total de energia com sistema de abastecimento de água no ano de 2014 em Amambai, de janeiro até novembro foi de 1.210.168,32 kWh, e em novembro desse ano atingiu 124.247,95 kWh de consumo de energia. A média de janeiro a novembro de 2014 foi de 110.720,21 kWh por mês. A captação e produção totalizam os maiores consumos de energia, 1.096.378,29 kWh nesse período do ano, o equivalente a 90,60% do consumo total de energia.

A parte de distribuição do sistema de abastecimento de água consumiu 113.790,03 kWh de janeiro a novembro de 2014, o equivalente a 9,40% do consumo total. Na Tabela 43 estão os dados fornecidos pela SANESUL referentes ao consumo de energia nos setores do sistema de abastecimento de água de Amambai no período de janeiro a novembro de 2014.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

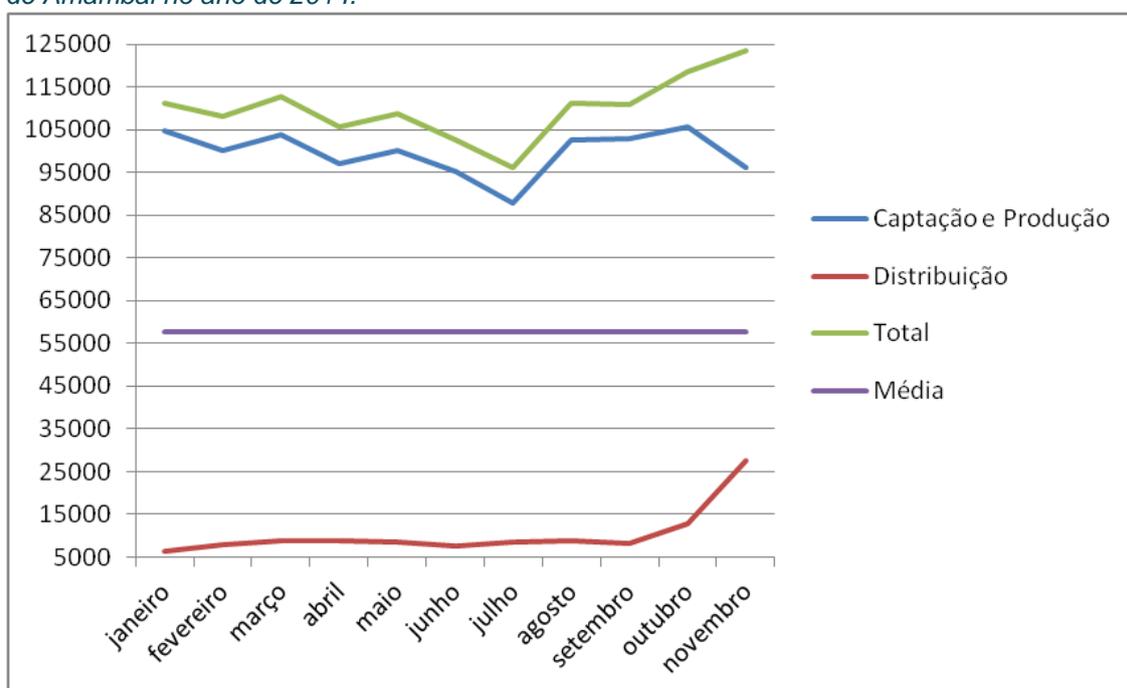
*Tabela 43: Consumo de energia no sistema de abastecimento de água de Amambai.*

Mês de referência	Consumo de Energia		Total (kWh)
	Captação e Produção (kWh)	Distribuição (kWh)	
Jan/17	104.771,59	6.370,84	111.142,43
Fev/14	100.111,32	8.012,04	108.123,36
Mar/14	103.945,05	8.937,08	112.882,13
Abr/14	97.112,58	8.688,44	105.801,02
Mai/14	100.155,27	8.564,08	108.719,35
Jun/14	95.137,19	7.504,00	102.641,19
Jul/14	87.812,26	8.474,56	96.286,82
Ago/14	102.509,33	8.758,04	111.267,37
Set/14	102.945,62	8.075,45	111.021,07
Out/14	105.776,13	12.868,50	118.648,63
Nov/14	96.101,95	27.542,00	123.643,95
<b>Total (kWh)</b>	<b>1.096.378,29</b>	<b>113.790,03</b>	<b>1.210.168,32</b>

Fonte: SANESUL.

É possível visualizar a variação no consumo de energia nos setores do sistema de abastecimento de água no Gráfico 13. A média é realizada entre o consumo na Captação e Produção e o consumo da Distribuição, considerando todos os meses. O valor da média entre os consumos registrados foi de 57.677,13 kWh. O consumo de energia na distribuição ficou abaixo da média, sendo o maior valor registrado em novembro de 2014, 27.542,00 kWh.

*Gráfico 13: Variação do consumo de energia nos setores do sistema de abastecimento de água de Amambai no ano de 2014.*



Fonte: SANESUL.

Com relação à distribuição de água, o consumo médio de energia foi de 0,70 kWh/m<sup>3</sup> de janeiro a setembro de 2014, segundo dados fornecidos pela SANESUL. A

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

potência instalada nos poços era de 214,50 CV no mesmo ano, sendo a média da capacidade de exploração subterrânea nesses meses igual a 285,63 m<sup>3</sup>/h. No que diz respeito à elevação e captação superficial, a potência instalada foi de 27,05 CV.

Segundo os dados referentes a despesas com energia elétrica no sistema de abastecimento de água, as despesas totais no sistema do abastecimento de 2009 a 2011 são apresentados na Tabela 44. Nota-se que o crescimento da despesa de 2009 para 2011 foi de 19,37%.

*Tabela 44: Despesas com energia elétrica no sistema de abastecimento de água.*

Ano de referência	Despesa com energia elétrica (R\$/ano)
<b>2009</b>	313.622,00
<b>2010</b>	296.049,00
<b>2011</b>	374.359,79

Fonte: SNIS.

### 3.1.2.2.1 Eficiência de Tratamento

O município de Amambai não possui Estação de Tratamento de Água (ETA), o tratamento mínimo realizado é a simples desinfecção, com uso de cloro líquido gasoso e ácido fluorsilícico diretamente nos reservatórios. Conforme os dados fornecidos pela SANESUL, todo o volume produzido de água de captação subterrânea foi tratado no período de janeiro a setembro de 2014.

O consumo de cloro líquido gasoso em gramas por m<sup>3</sup> de captação subterrânea teve como média mensal o valor de 1,08 g/m<sup>3</sup>. O maior valor registrado foi de 1,23 g/m<sup>3</sup> no mês de julho. O ácido fluorsilícico por m<sup>3</sup> de água produzido teve média de 3,16 g/m<sup>3</sup> no período. Na Tabela 45, pode-se visualizar a eficiência do tratamento de água de captação subterrânea e o consumo de cloro líquido gasoso.

*Tabela 45: Eficiência do tratamento de água.*

Mês de Referência	Consumo de Cloro líquido gasoso por m <sup>3</sup> de água (g/m <sup>3</sup> )	Índice de tratamento de água de captação subterrânea (%)
<b>Jan/14</b>	1,04	100,00
<b>Fev/14</b>	0,98	100,00
<b>Mar/14</b>	1,06	100,00
<b>Abr/14</b>	1,09	100,00
<b>Mai/14</b>	1,09	100,00
<b>Jun/14</b>	1,12	100,00
<b>Jul/14</b>	1,23	100,00
<b>Ago/14</b>	1,05	100,00
<b>Set/14</b>	1,08	100,00

Fonte: SANESUL.

### 3.1.3 Deficiências referentes ao 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). O SNIS fornece diversos índices de perdas, entre eles, os que possuíam dados para o município de Amambai são os apresentados na Tabela 46.

O índice de perdas por ligação em L./dia/lig. Teve o seu maior registro no ano de 2002, cujo valor foi de 314,31 L./dia/lig. A média do período de 2001 a 2012 foi de 199,80 L./dia/lig.

*Tabela 46: Índices de perdas.*

Ano de Referência	Índice de perdas no faturamento (%)	Índice de perdas na distribuição (%)	Índice bruto de perdas lineares (m <sup>3</sup> /dia/km)	Índice de perdas por ligação (L./dia/lig.)
2001	19,67	1,95	0,67	13,45
2002	32,15	42,49	16,16	314,31
2003	26,58	38,5	12,44	251,33
2004	21,60	34,57	10,75	210,00
2005	23,30	36,25	12,30	219,00
2006	25,52	38,10	13,39	238,01
2007	23,57	30,99	9,83	188,00
2008	20,47	34,77	10,73	200,77
2009	24,72	38,13	13,97	232,59
2010	18,95	32,73	10,48	183,85
2011	18,90	33,02	11,55	182,34
2012	15,93	30,19	10,48	163,94

Fonte: SNIS.

Os valores referentes ao volume produzido e ao volume consumido de junho a novembro de 2014 se encontram na Tabela 47, de acordo com dados fornecidos pela SANESUL. Com esses dados pode-se calcular o volume perdido, subtraindo o volume consumido do volume produzido. Nota-se que o mês com que registrou maior volume produzido foi outubro, com valor de 153.514,00 m<sup>3</sup>, porém não foi o mês de maior volume consumido, o segundo maior registro de agosto com um volume produzido de 147.270,00. A maior variação no volume produzido foi do mês de julho para agosto, o qual teve 21.184,00 m<sup>3</sup> de diferença.

*Tabela 47: Volume produzido e volume consumido de junho a novembro de 2014.*

Mês de referência	Volume Produzido (m <sup>3</sup> )	Volume Consumido (m <sup>3</sup> )
Jun/14	134.135,00	83.293,00
Jul/14	126.086,00	82.671,00
Ago/14	147.270,00	88.826,00
Set/14	143.258,00	101.855,00
Out/14	153.514,00	102.527,00
Nov/14	136.205,00	105.124,00

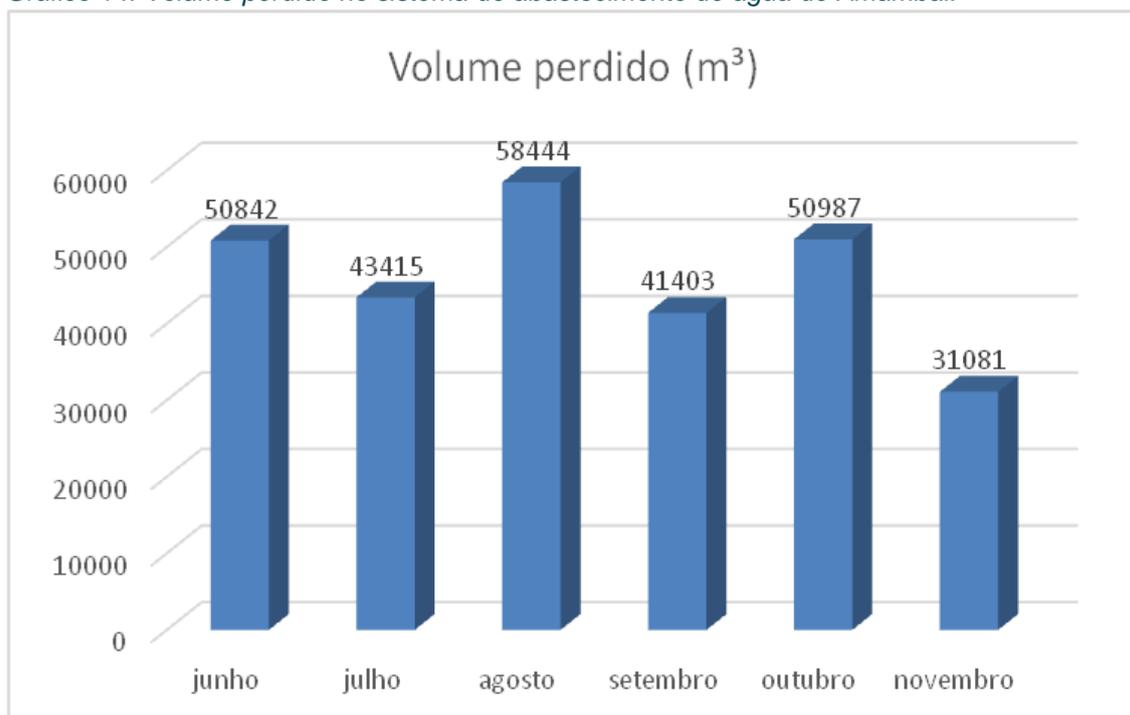
Fonte: SANESUL.

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

O volume perdido é calculado pela diferença entre o volume produzido e o volume consumido. No Gráfico 14 está representado o resultado dessa diferença, visualizando que agosto teve o maior volume perdido em m<sup>3</sup>, de 58.444,00 m<sup>3</sup>. O menor volume perdido foi em novembro, com o valor de 31.081,00 m<sup>3</sup>.

No período de junho até novembro, em 2014, a média do volume perdido foi de 47.128,50 m<sup>3</sup>, essa média representa 37,38% do menor volume produzido, sendo esse valor de 126.086,00 m<sup>3</sup> no mês de julho.

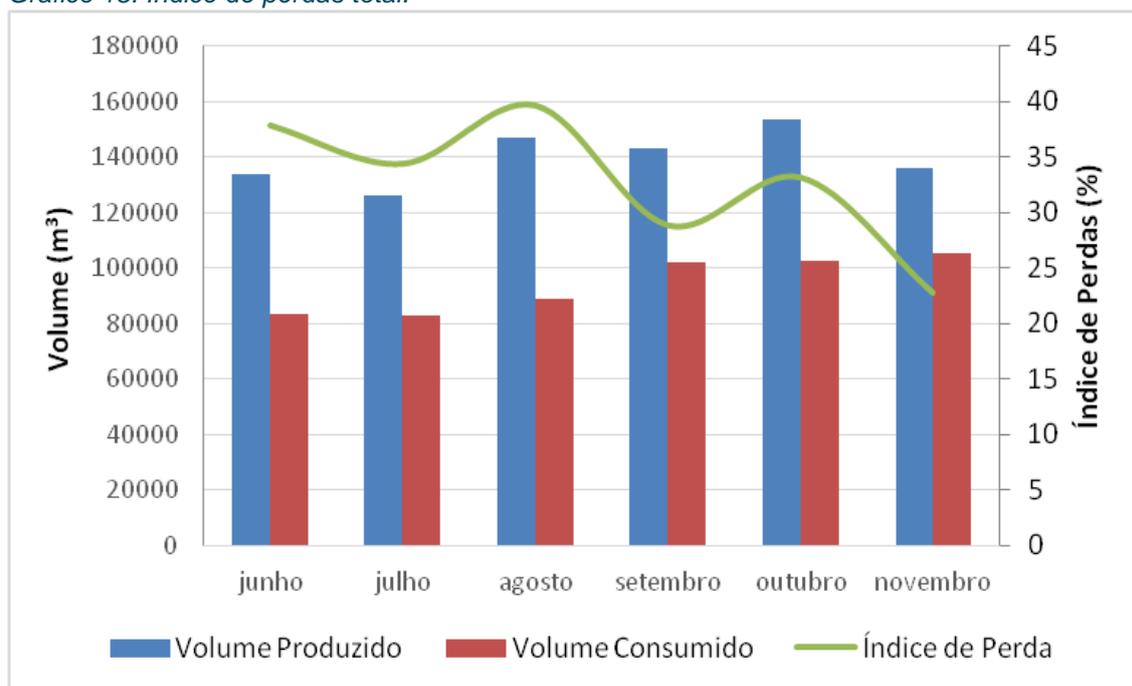
Gráfico 14: Volume perdido no sistema de abastecimento de água de Amambai.



Fonte: Valores calculados através da Tabela 47.

Com os valores obtidos de volume perdido e com os dados fornecidos pela SANESUL de volume consumido e volume produzido foi possível obter um índice de perda total em relação a esses valores. No Gráfico 15, visualiza-se que o maior índice de perdas foi de 39,69% em agosto de 2014, e o menor foi de 22,82% em novembro de 2014.

Gráfico 15: Índice de perdas total.



Fonte: SANESUL.

Os valores de índices de perdas fornecidas pela SANESUL são encontrados na Tabela 48, no período de junho a novembro de 2014. Os valores do Índice de Perda Total Pontual foram iguais aos valores do índice de Perdas obtido anteriormente no Gráfico 15, por meio do volume produzido e volume consumido. Os dados de reclamações sobre a falta de água não estão disponíveis nesse período.

Tabela 48: Índices de perdas de junho a novembro de 2014.

Mês de Referência	Índice de Perda Total (%)	Índice de Perda Total - Pontual (%)	Índice de Perdas no Faturamento Pontual (%)	Índice de Perdas no Faturamento Pontual - Ano (%)	Reclamação sobre a falta de água (%)
<b>Jun/14</b>	33,41	37,90	18,85	19,08	0,00
<b>Jul/14</b>	33,33	34,43	12,69	18,26	0,00
<b>Ago/14</b>	33,85	39,69	24,04	19,02	0,00
<b>Set/14</b>	33,66	28,90	15,08	18,57	0,00
<b>Out/14</b>	33,65	33,21	21,05	18,84	0,00
<b>Nov/14</b>	33,19	22,82	7,62	17,86	0,00
<b>Média</b>	33,52	32,83	16,56	18,61	0,00

Fonte: SANESUL.

Com relação aos índices de perdas por ligação, são indicados os dados fornecidos pela SANESUL para o período de junho de 2014 a novembro de 2014, na Tabela 49.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 49: Índices de perda por ligação.*

Mês de Referência	Índice de Perda por Ligação - Ano - (m <sup>3</sup> /lig/ano)	Índice de Perda por Ligação - mensal (m <sup>3</sup> /Lig./mês)	Índice de Perda por Ligação - Diária (L/Lig./dia)	Índice de Perda por Ligação-Realizado (Agrupado) - m <sup>3</sup> /Lig./ano
<b>Jun/14</b>	69,28	6,26	189,81	69,28
<b>Jul/14</b>	69,05	5,33	189,17	69,05
<b>Ago/14</b>	70,42	7,15	192,92	70,41
<b>Set/14</b>	70,07	5,05	191,96	70,06
<b>Out/14</b>	70,53	6,20	193,23	70,53
<b>Nov/14</b>	68,95	3,77	188,89	68,95
<b>Média</b>	69,72	5,63	191,00	69,71

Fonte: SANESUL.

### 3.1.4 Qualidade da água bruta e do produto final do sistema de abastecimento

O município Amambai não possui Estação de Tratamento de Água, o mínimo tratamento que há é a desinfecção simples, realizada com Cloro líquido gasoso e acido fluorsilícico nos reservatórios. Na Tabela 50 estão os valores do volume de água tratada por simples desinfecção, no período de 2001 a 2012. O volume de água tratada aumentou em 19,72% de 2001 a 2012, consequência do aumento da rede de distribuição de água.

*Tabela 50: Volumes de água tratada por simples desinfecção.*

Ano	Volume de água tratada por simples desinfecção (1000 m <sup>3</sup> /ano)
<b>2001</b>	1.316,02
<b>2002</b>	1.495,30
<b>2003</b>	1.426,00
<b>2004</b>	1.385,00
<b>2005</b>	1.430,54
<b>2006</b>	1.529,32
<b>2007</b>	1.523,00
<b>2008</b>	1.490,00
<b>2009</b>	1.626,00
<b>2010</b>	1.555,11
<b>2011</b>	1.574,67
<b>2012</b>	1.575,59

Fontes: SNIS.

A partir das análises de coloro residual, turbidez e coliformes totais das amostras de água foram calculados índices de conformidade e fora do padrão. Os dados disponíveis pelo SNIS são apresentados na Tabela 51. Praticamente todas as três análises estão próximas a 100% dentro dos padrões, sendo a menor no valor de 98,02.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*Tabela 51: Índices de conformidade e fora do padrão 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	0,00	0,00	1,27
2008	100	100	100	0,00	0,00	0,39
2009	107,74	100	99,81	0,00	0,00	0,00
2010	98,02	101,67	98,02	0,00	0,00	0,20
2011	99,81	100	99,81	0,00	0,00	0,00
2012	100	100	98,86	0,00	0,00	0,00

Fonte: SNIS.

### 3.1.5 Infraestrutura das instalações existentes

Segundo dados fornecidos pela SANESUL, de janeiro até novembro de 2014 a média era de 10,18 captações subterrâneas existentes, com a capacidade de exploração de 493,51 m<sup>3</sup>/h, e 3,55 reservatórios apoiados com capacidade total de 300 m<sup>3</sup> cada. Com relação aos reservatórios elevados, existia somente um com capacidade total de 1.772,73 m<sup>3</sup>.

A média da vazão explorada subterrânea total foi de 285,63 m<sup>3</sup>/h, a maior vazão ocorreu em junho de 2014, 293,07 m<sup>3</sup>/h, e a menor, 276,43 m<sup>3</sup>/h, em abril desse mesmo ano. O total de horas de funcionamento de captação subterrânea teve como média 3.699,09 horas, equivalentes a 154,13 dias de funcionamento sem interrupção.

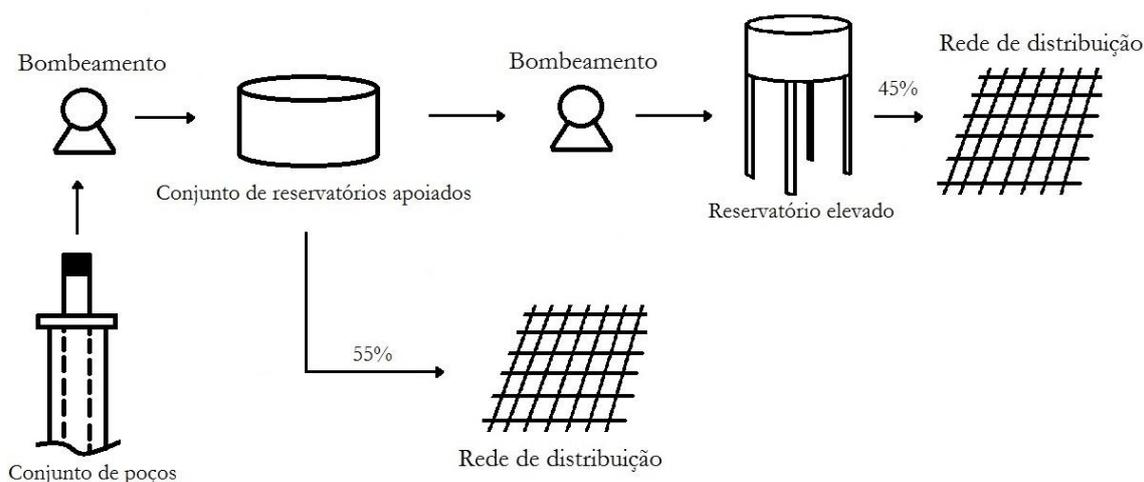
*Tabela 52: Informações operacionais.*

Mês de Referência	Horas de funcionamento total da captação subterrânea (horas)	Número de reservatórios elevados (un)	Vazão explorada subterrânea total (m <sup>3</sup> /h)
Jan/14	3.919,00	1,00	289,80
Fev/14	4.026,00	1,00	287,21
Mar/14	3.656,00	1,00	277,95
Abr/14	3.508,00	1,00	276,43
Mai/14	3.841,00	1,00	282,23
Jun/14	3.771,00	1,00	283,17
Jul/14	3.458,00	1,00	293,07
Ago/14	3.880,00	1,00	291,92
Set/14	3.574,00	1,00	290,07
Out/14	3.729,00	1,00	284,92
Nov/14	3.328,00	1,00	285,17
<b>Média</b>	3.699,09	1,00	285,63

Fonte: SANESUL.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

O desenho esquemático do sistema de abastecimento de água da sede urbana do município de Amambai está ilustrado na Figura 7.



*Figura 7: Desenho esquemático do sistema de abastecimento de água da sede urbana de Amambai, MS.*

A visita técnica para coleta de informações de campo para auxiliar na elaboração do diagnóstico técnico-participativo ocorreu no dia 29 de abril de 2015, contando com a colaboração de pessoal capacitado da prefeitura municipal e da SANESUL.

A identificação dos pontos levantados no diagnóstico foi feita de acordo com a seguinte nomenclatura:

- AM (abreviação do nome do município) AGU (sistema de abastecimento de água) 01 (ponto inspecionado).

A Tabela 53 ilustra os componentes do sistema de abastecimento de água do município de Amambai juntamente com descritivo de localização e respectivas coordenadas geográficas.

*Tabela 53: Detalhes do sistema de abastecimento de água da sede urbana de Amambai, MS.*

Ponto	Descritivo	Coordenadas geográficas
AM AGU 01	Escritório da SANESUL, esquina da Rua João Batista com a Rua Tiradentes.	23°6'2,5"S 55°13'23,8"O
	Poço AMA 011.	
AM AGU 02	Poço AMA 006 e AMA 010. Localizados na Rua Marechal Deodoro esquina com a Rua Tijucas.	23°6'16,7"S 55°14'14,5"O
AM AGU 03	Poço AMA 008. Localizado na Rua Zaleil Zain Quinho esquina com a Rua Francisco Serejo Neto.	23°6'27,9"S 55°12'48,6"O
AM AGU 04	Poço AMA 007. Localizado na Rua Alagoas esquina com a Rua Virgulino João dos Santos.	23°6'46,8"S 55°12'57,1"O
AM AGU 05	Poço AMA 012. Localizado na Rua Rubens Craparro de Oliveira esquina com a Rua Nicolau Otano	23°6'12"S 55°13'3,6"O
AM AGU 06	Reservatório elevado. Localizado na Rua Benjamin Constante esquina com a Rua dos Mineiros.	23°5'49,9"S 55°13'29,5"O

<b>AM AGU 07</b>	Poço AMA 002. Localizado na Rua Duque de Caxias esquina com a Rua José Bonifácio.	23°6'25,2"S 55°13'54,8"O
------------------	---	-----------------------------

A localização espacial do ponto levantado é apresentada no mapa da Figura 8.



Figura 8: Localização espacial dos pontos visitados no diagnóstico do Sistema de Abastecimento de água de Amambai.

#### 3.1.5.1 AM AGU 01

Neste ponto está localizada a sede da SANESUL no município de Amambai. Localiza-se, também, 5 reservatórios (Figura 9 e Figura 10), sendo 2 de 450 m<sup>3</sup>, 2 de 300 m<sup>3</sup> e 1 de 1.000 m<sup>3</sup>. Além disso, tem um poço AMA 011 (Figura 11 e Figura 12) com 120 m de profundidade, nível estático de 80 m, capacidade instalada de bombeamento de 290 m<sup>3</sup>/h e funcionamento de 20h/dia.

Os reservatórios apoiados atendem a zona baixa da cidade, que corresponde a aproximadamente 55% da área urbana e o reservatório elevado atende a zona alta, que corresponde a 45% da área urbana do município. De acordo com dados fornecidos pelo técnico da SANESUL de Amambai, existem 9.500 ligações ativas, e destas, aproximadamente 5.500 são atendidas pelo reservatório apoiado e 4.000 pelo reservatório elevado.

O tratamento é feito por simples desinfecção realizada com Cloro Líquido Gasoso (Figura 13, Figura 14 e Figura 15) que é aplicado a través de cloradores gasosos, conforme a vazão requerida pelo sistema e teor de cloro residual necessário para a

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

desinfecção. É feita a fluoretação (Figura 16) com ácido fluossilícico que é aplicado em solução através de bomba dosadora, conforme a vazão requerida pelo sistema e teor de flúor necessário para a fluoretação.



*Figura 9: Reservatório apoiado de 1.000 m³.*



*Figura 10: Reservatórios apoiados.*



*Figura 11: Poço AMA 011*



*Figura 12: Poço AMA 011.*



*Figura 13: Dosador de Cloro Líquido gasoso.*



*Figura 14: Cloro Líquido Gasoso.*



Figura 15: Monitor de balança de Cloro.



Figura 16: Fluoretação.

### 3.1.5.2 AM AGU 02

Neste ponto localizam-se dois poços, AMA 006 (Figura 17), que possui 140 m de profundidade e capacidade instalada de bombeamento de 37 m<sup>3</sup>/h, e, AMA 010 (Figura 18) que está desativado, mas operava com 10 m<sup>3</sup>/h. O monitoramento dos poços é feito por telecomando (Figura 19) que funciona via sinal de rádio e as informações são transferidas para o escritório da SANESUL no município.



Figura 17: Poço AMA 006.



Figura 18: Poço AMA 010 (DESATIVADO).



Figura 19: Sistema de Telecomando do Poço AMA 006.

### 3.1.5.3 AMA AGU 03

Localiza-se nesse ponto o Poço AMA 008 (Figura 20), que possui 120 m de profundidade, capacidade instalada de bombeamento de 26 m<sup>3</sup>/h e funcionamento entre 18 e 20h/dia. O monitoramento é realizado por telecomando (Figura 21).



Figura 20: Poço AMA 008.



Figura 21: Sistema de telecomando do Poço AMA 008.

### 3.1.5.4 AMA AGU 04

Neste ponto localiza-se o poço AMA 007 (Figura 22) com capacidade instalada de bombeamento de 41 m<sup>3</sup>/h, 142 m de profundidade e funcionamento de 18 a 20h/dia. O sistema de telecomando é utilizado para o monitoramento do poço (Figura 23).



Figura 22: Poço AMA 007.



Figura 23: Sistema de telecomando do poço AMA 007.

### 3.1.5.5 AMA AGU 05

O Poço AMA 012 fica localizado nesse ponto e possui 200 m de profundidade, capacidade instalada de bombeamento de 100 m<sup>3</sup>/h, funcionamento de 15h/dia e DN 150 mm de PVC. O sistema de monitoramento é feito por telecomando.



Figura 24: Poço AMA 012.



Figura 25: Sistema de telecomando do poço AMA 012.

#### 3.1.5.6 AM AGU 06

Neste ponto localiza-se o reservatório elevado (Figura 26  
Figura 26) com capacidade de 500 m<sup>3</sup> que fica situado na zona alta da cidade.



Figura 26: Reservatório elevado.

#### 3.1.5.7 AM AGU 07

Localiza-se neste ponto o poço AMA 002 (Figura 27), que possui 124 m de profundidade, capacidade de bombeamento de 37 m<sup>3</sup>/h e funcionamento de 18 a 20 h/dia. Neste poço, também, é usado o sistema de telecomando para monitoramento (Figura 28).



Figura 27: Poço AMA 002.



Figura 28: Sistema de telecomando do poço AMA 002.

## 3.2 Caracterização do consumo local

### 3.2.1 Consumo per capita

O consumo *per capita* no período de junho a novembro de 2014, variou de 98,59 L/hab/dia em julho, a 128,74 L/hab/dia em novembro. A média desse período foi de 113,71 L/hab/dia. Na Tabela 54 estão os valores fornecidos pela SANESUL.

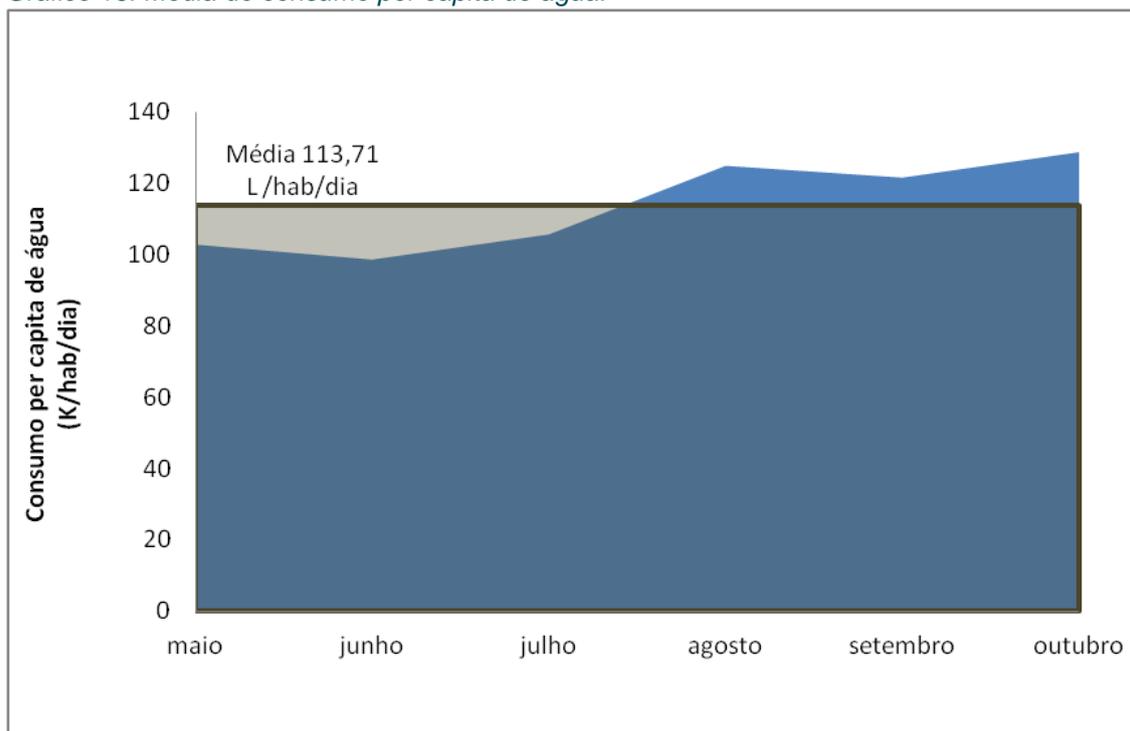
Tabela 54: Consumo per capita de água no município de Amambai.

Mês de referência	Consumo per capita de água (L/hab./dia)
Jun/14	102,80
Jul/14	98,59
Ago/14	105,65
Set/14	124,91
Out/14	121,59
Nov/14	128,74
Média	113,71

Fonte: SANESUL.

No Gráfico 16 está representada a média do consumo per capita e a variação do consumo per capita de junho de 2014 a novembro de 2014. Nota-se que em junho, julho e agosto o consumo per capita ficou abaixo da média enquanto setembro, outubro e novembro ficaram acima da média.

Gráfico 16: Média do consumo per capita de água.



Fonte: SANESUL.

### 3.2.2 Consumidores especiais

De maneira geral, os consumidores especiais de água são representados pelos grandes consumidores de água do município, definidos por volume consumido superior a 100 m<sup>3</sup>. Com isso, os maiores consumidores de água de Amambai são:

- Escolas estaduais e municipais;
- Indústrias e fábricas.

### 3.2.3 Consumos por setores

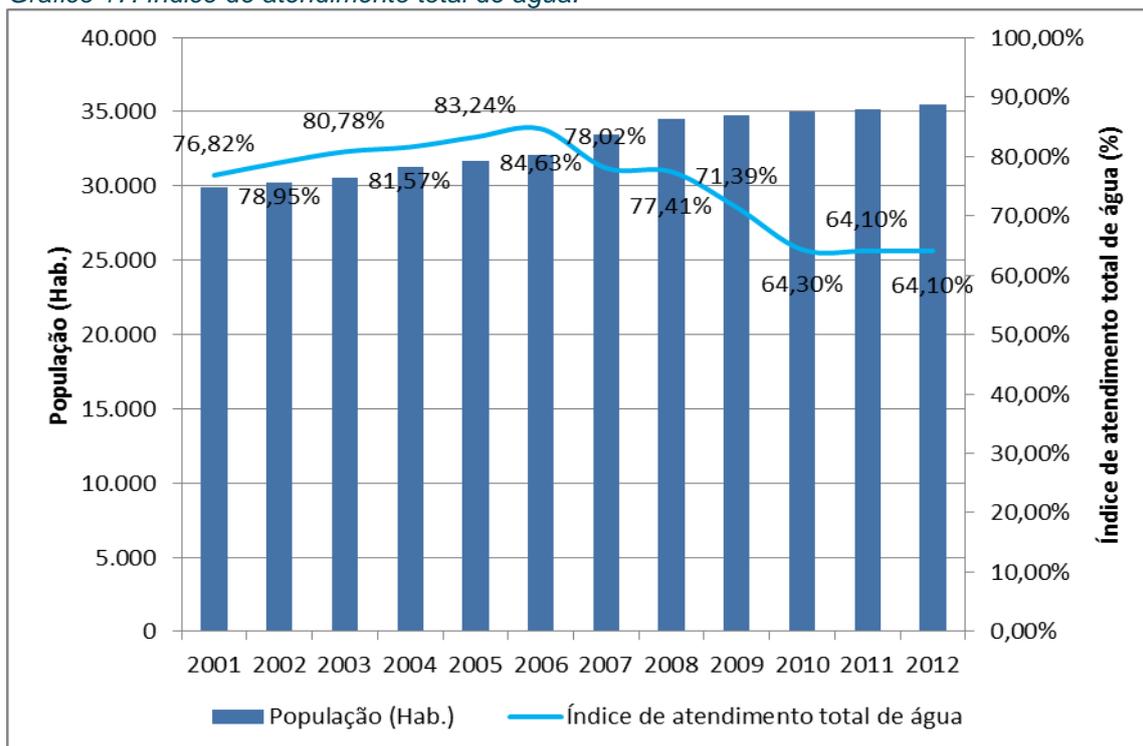
A maioria dos consumidores de água é residencial no município. A classificação pela concessionária de água que no caso é a SANESUL, da seguinte forma:

- Residencial
- Comercial
- Industrial e
- Poder Público

### 3.2.4 Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento

O índice de atendimento total de água, segundo informações do banco de dados do SNIS, de 2001 a 2012 indica que em nenhum ano a população foi atendida com 100% do abastecimento de água. Em 2011 e 2012 foram registrados o menor índice, com percentual de atendimento de 64,10.

Gráfico 17: Índice de atendimento total de água.



Fonte: SNIS.

Na Tabela 55, estão os dados da população atendida com abastecimento de água e o percentual de abastecimento relacionado à população urbana de Amambai, segundo os dados fornecidos pela SANESUL, referente ao período de junho a novembro de 2014. A média da população foi de 27.219 habitantes. De junho até novembro o crescimento foi de 0,78% na população abastecida.

Tabela 55: Percentual da população de Amambai com abastecimento de água em relação a população urbana.

Mês de referência	População atendida com abastecimento de água (habitantes)	Percentual de abastecimento de água em relação à população urbana (%)
Jun/14	27.008,00	108,02
Jul/14	27.050,00	107,89
Ago/14	27.120,00	107,88
Set/14	27.180,00	107,83
Out/14	27.201,00	107,62
Nov/14	27.219,00	107,41
Média	27.129,27	107,78

Fonte: SANESUL.

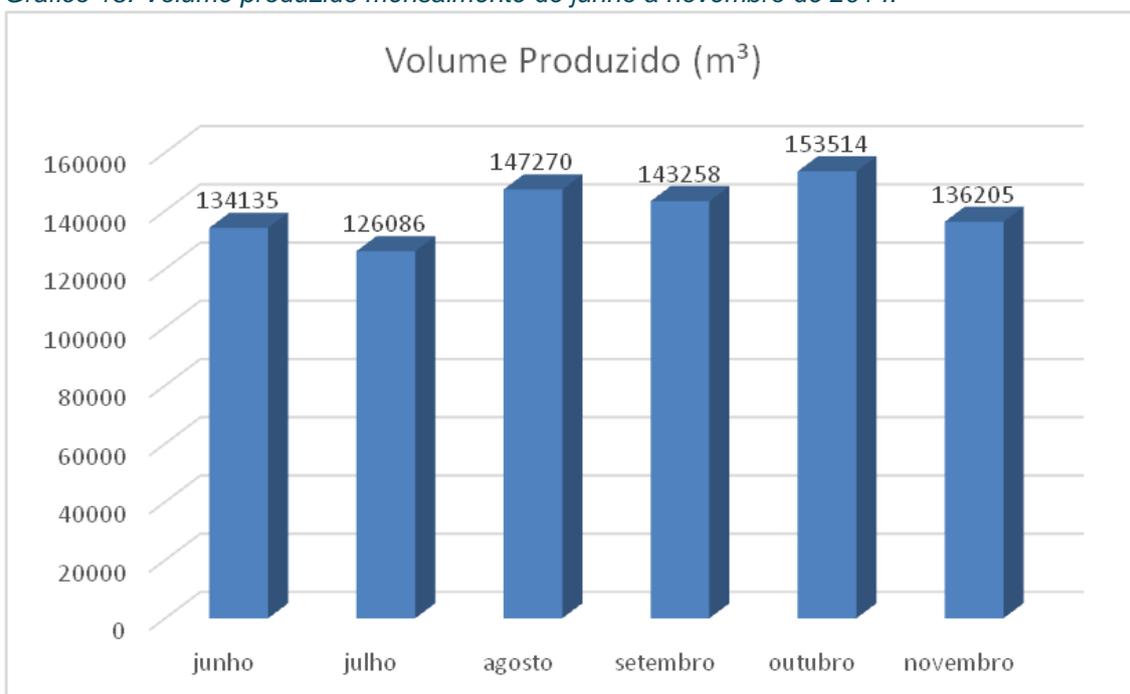
### 3.2.5 Estrutura de consumo

De acordo com dados da SANESUL referente ao mês de junho até novembro de 2014, o volume de água produzido no município de Amambai, em outubro desse ano foi de 153.514,00 m<sup>3</sup> de água, com relação a julho a diferença foi de 27.428,00 m<sup>3</sup>. O volume

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

médio produzido desse período foi de 140.078,00 m<sup>3</sup>. No Gráfico 18 estão os dados de volume produzido fornecidos pela SANESUL.

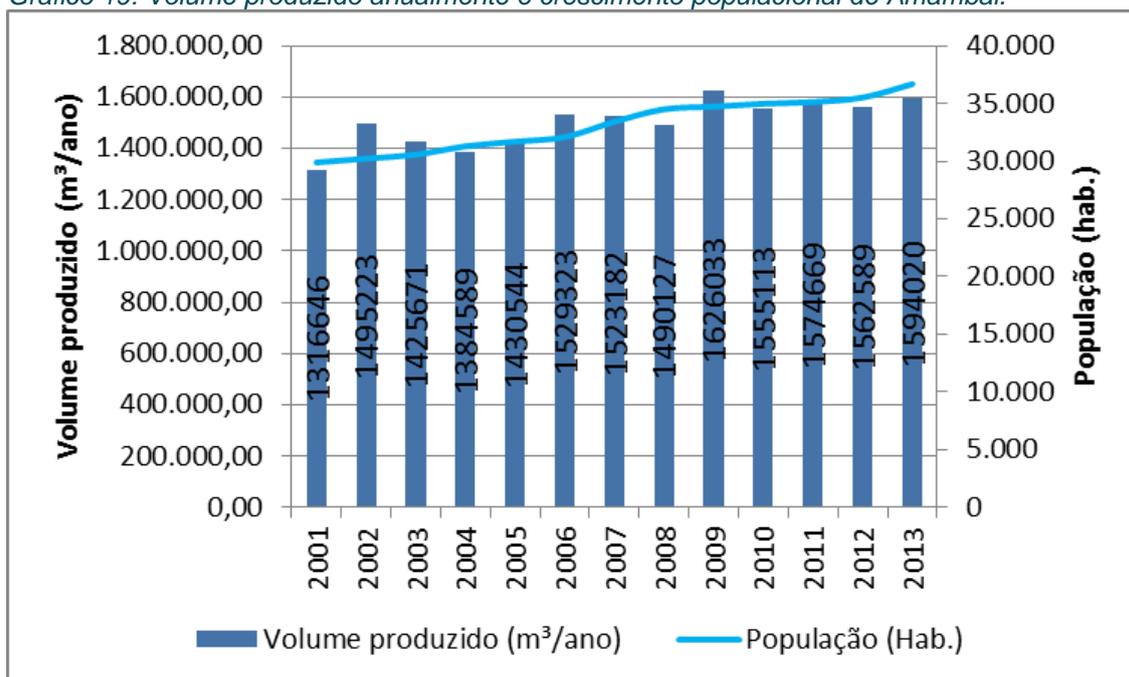
*Gráfico 18: Volume produzido mensalmente de junho a novembro de 2014.*



Fonte: SANESUL.

Conforme dados retirados da SEMAC, do período de 2001 a 2013, indicam que o volume produzido anualmente foi semelhante, com baixas e altas nos volumes produzidos, apresentando os maiores valores a partir de 2006. O crescimento total dentro desse período foi de 21,07%.

*Gráfico 19: Volume produzido anualmente e crescimento populacional de Amambai.*

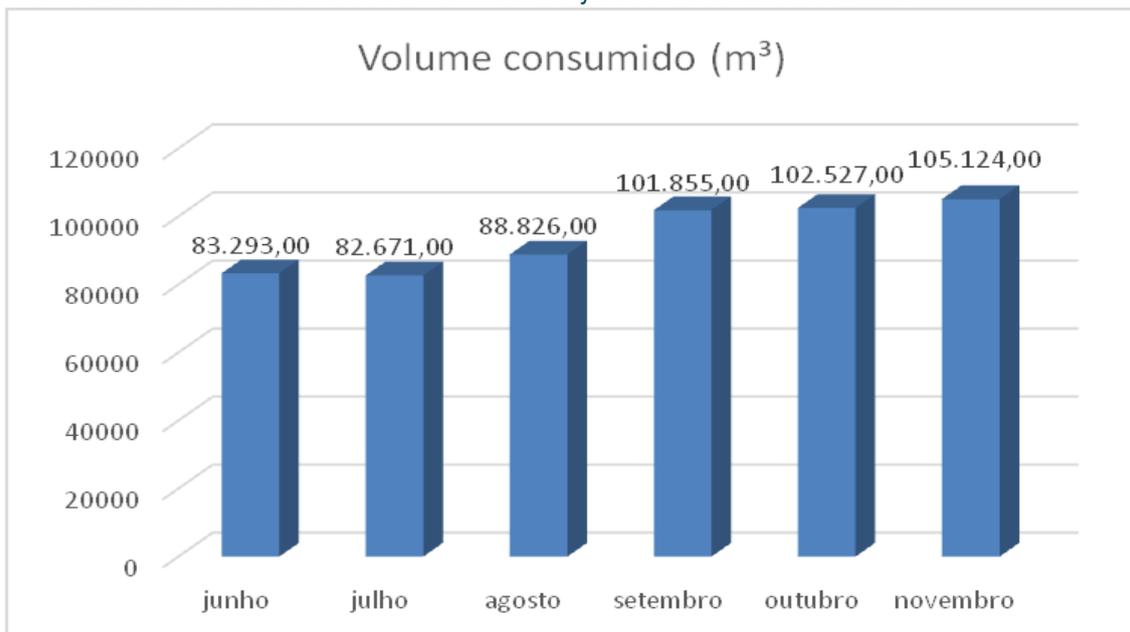


Fonte: SEMAC.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Com relação ao volume consumido pela população de Amambai, no período de junho a novembro de 2014, o mês de maior consumo foi novembro, no qual o volume foi de 105.124,00 m<sup>3</sup>. A diferença entre o maior e o menor volume consumido pela população nesse período foi de 22.453,00 m<sup>3</sup>.

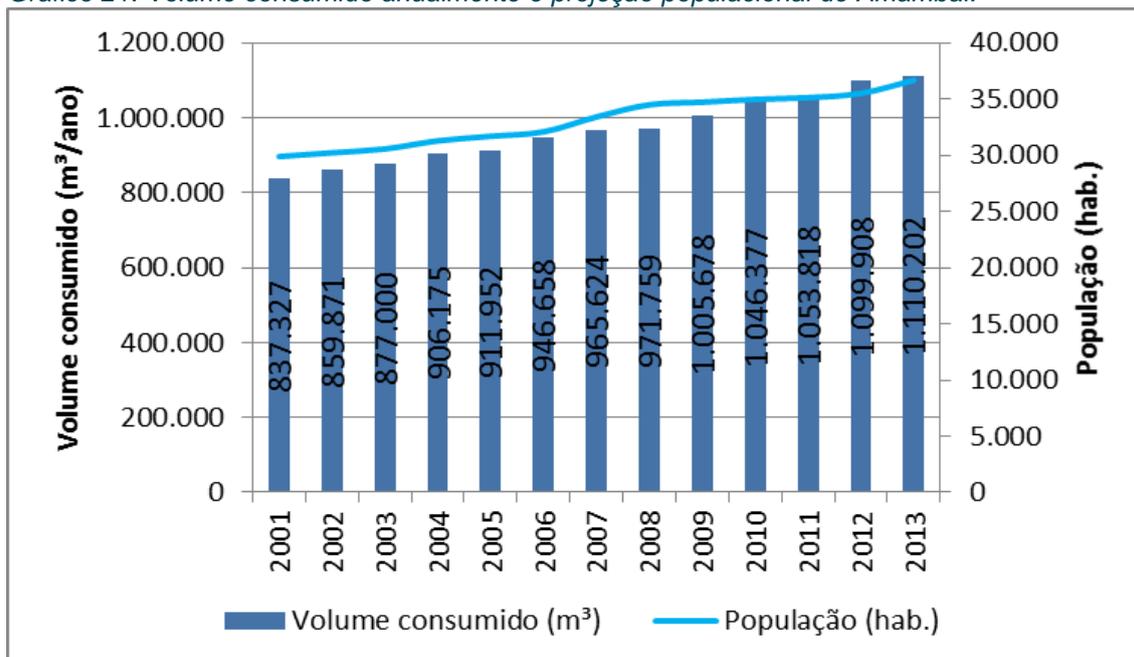
*Gráfico 20: Volume consumido mensalmente de junho a novembro de 2014.*



Fonte: SANESUL.

Os volumes consumidos anualmente no período de 2001 a 2013, segundo dados obtidos da SEMAC, aumentaram 32,59%, em todos os anos houve crescimento no consumo. No Gráfico 21 estão apresentados o crescimento populacional e o volume consumido em cada ano desse período.

*Gráfico 21: Volume consumido anualmente e projeção populacional de Amambai.*

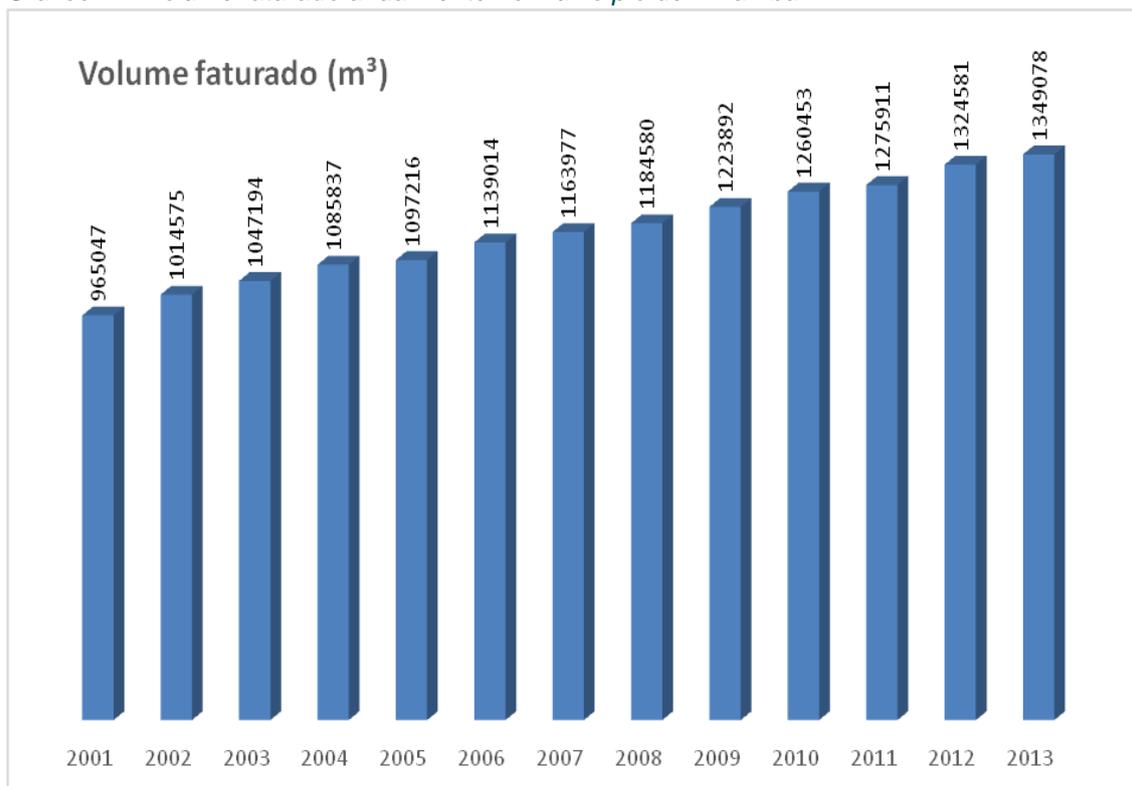


Fonte: SEMAC.

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

O volume faturado de água pelo sistema de abastecimento de água, que é a diferença entre a leitura atual e a anterior, é apresentado no Gráfico 22. O crescimento do volume faturado de 2001 a 2013 foi de 39,79%, segundo dados da SEMAC.

Gráfico 22: Volume faturado anualmente no município de Amambai.

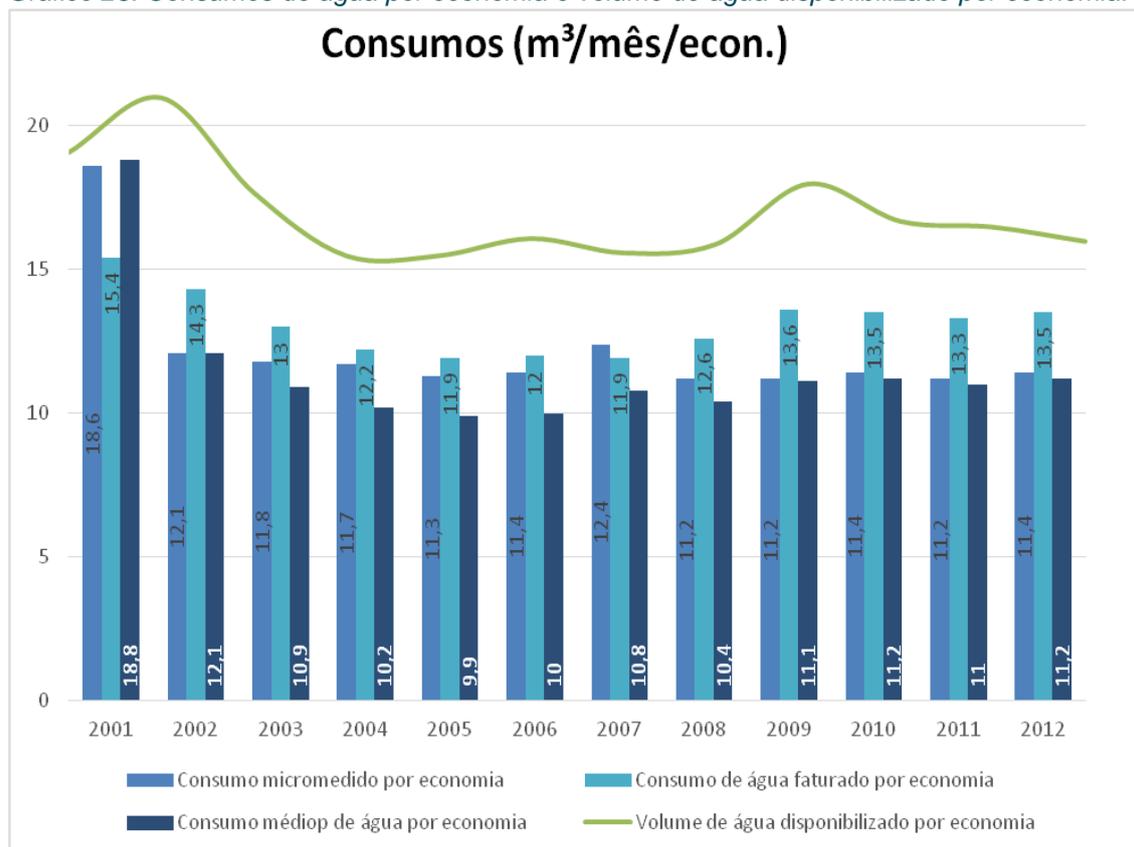


Fonte: SEMAC.

De acordo com dados do SNIS, o consumo micromedido por economia variou de 18,6 m<sup>3</sup>/mês/economia em 2001 a 11,2 m<sup>3</sup>/mês/economia em 2011, no período de 2001 a 2012. O consumo de água faturado no mesmo período variou de 15,4 m<sup>3</sup>/mês/economia, em 2001, a 11,9 m<sup>3</sup>/mês/economia, em 2007. Com relação ao volume de água disponibilizado por economia nota-se que esses valores são maiores que o consumo micromedido por economia, o que mostra que o sistema de abastecimento de água consegue atender todas as suas economias eficientemente.

No Gráfico 23 estão os dados disponibilizados pelo SNIS de consumo micromedido por economia, o consumo de água faturado por economia, o consumo médio de água por economia e o volume de água disponibilizado por economia.

Gráfico 23: Consumos de água por economia e volume de água disponibilizado por economia.



Fonte: SNIS.

Na Tabela 56 estão os valores do SNIS para volume micromedido nas economias residenciais ativas de água e para quantidade de economias que consomem esse volume. Para os anos de 2003, 2005 e 2006 não houve dados registrados de volume. De 2001 a 2012 houve um aumento de 15,31% no volume micromedido nas economias residenciais ativas de água, o mesmo aconteceu para as economias, cujo aumento foi de 43,95%.

Tabela 56: Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água e Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas.

Ano	Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água (1.000m³/ano)	Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas
2001	848,40	5.292
2002	915,60	5.696
2003	-	6.004
2004	79,53	6.234
2005	-	6.414
2006	-	6.605
2007	965	6.740
2008	874	6.915
2009	912	7.156
2010	938,12	7.354
2011	932,94	7.461
2012	978,32	7.618

Fonte: SNIS.

### 3.3 Caracterização da prestadora de serviços

#### 3.3.1 Caracterização da prestação dos serviços

No município de Amambai o serviço de abastecimento de água é realizado por concessão de prestação de serviço pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), que é uma sociedade de economia mista com administração pública. Em Amambai o escritório de atendimento da Sanesul fica localizado na Rua Tiradentes, 1891, Vila Vilarinho, e a sede geral está localizada na Rua Doutor Zerbini, nº 421, no bairro Chácara Cachoeira, Campo Grande.

Segundo dados divulgados pela SANESUL em seu site ([www.sanesul.ms.gov.br](http://www.sanesul.ms.gov.br)), a empresa atua em 68 dos 79 municípios, além de 55 distritos. A SANESUL é a 3ª maior empresa de Mato Grosso do Sul, segundo ranking publicado pela Revista Exame em julho de 2011.

#### 3.3.2 Descrição do corpo funcional

A diretoria é composta pelo Diretor-presidente, Filho, pelo Diretor de Administração e Finanças, pela Diretora de Engenharia e Meio Ambiente e pelo Diretor Comercial e de Operações Edgar Afonso Bento.

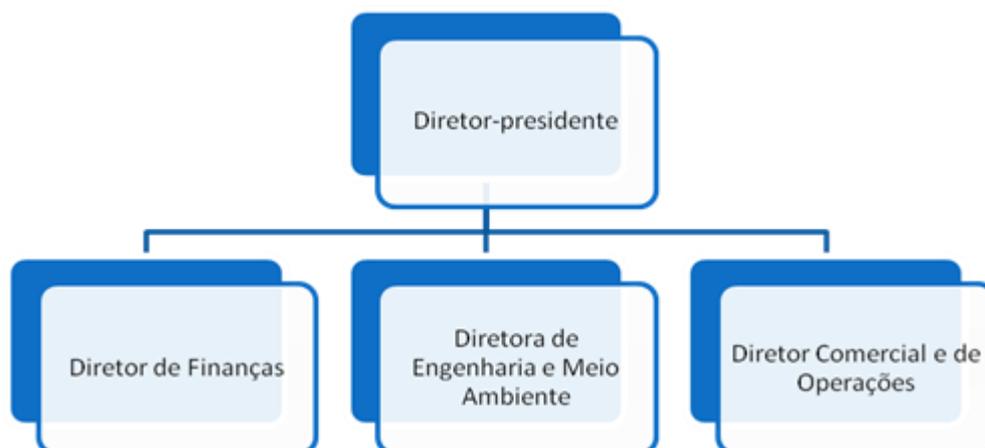


Figura 29: Composição da diretoria da SANESUL em 2014.

#### 3.3.3 Organograma do prestador dos serviços

De acordo com dados disponíveis no site da SANESUL, a setorialização da empresa é feita por 10 regionais, que são gerências responsáveis por determinada região do estado, sendo o município de Amambai submetido a Regional de Ponta Porã.

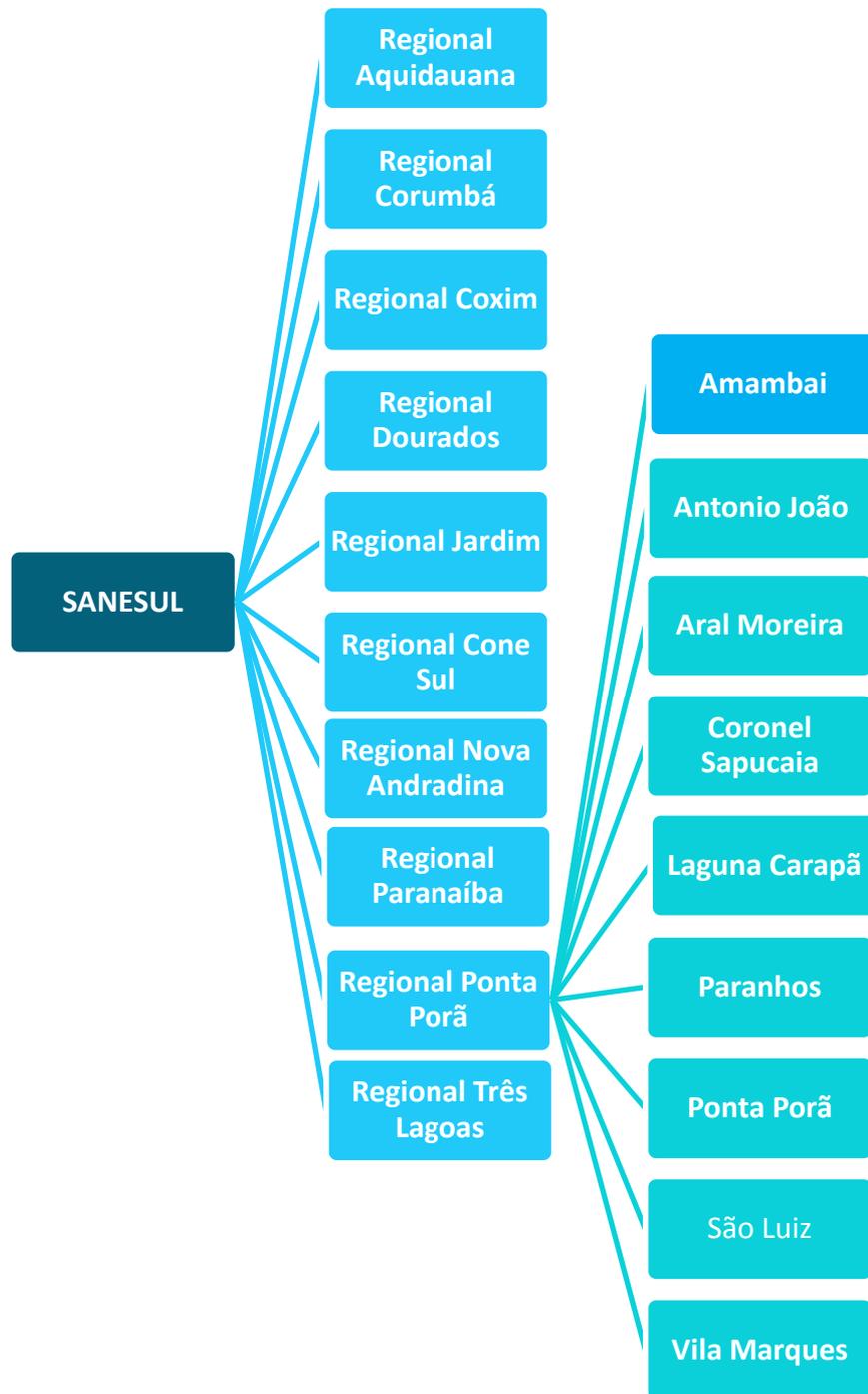


Figura 30: Setorização da empresa SANESUL, com destaque para Amambai.

### 3.4 Aspectos econômicos

#### 3.4.1 Estrutura de tarifação e índice de inadimplência

A estrutura de tarifação de água é apresentada na Tabela 57, sendo que o reajuste na tarifa de água no município fica autorizado através da Lei Federal nº 11.445/2007.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Atualmente as tarifas de água e coleta/afastamento de esgoto estão fixadas pela Portaria Agepan nº 118, de 26 de maio de 2015, publicado no DO nº 8.928, de 27 de maio de 2015.

*Tabela 57: Estrutura tarifária de água no município de Amambai.*

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

Fonte: AGEPAN.

Como se pôde observar na Tabela 57, a estrutura tarifária tenta caracterizar que o segmento residencial é subsidiado pelos segmentos industrial e comercial.

Em relação à inadimplência a Tabela 58, apresenta os dados relacionados à arrecadação e à inadimplência, para os anos de 2007 a 2012. Em 2012 a inadimplência foi de 17,34% do valor faturado, enquanto em 2007 era de 3,47%, ou seja, houve um aumento de 13,87% nesse período.

*Tabela 58: Arrecadação e crédito a receber (Inadimplência).*

Ano	(1) Faturado (R\$) (2) + (3)	(2) Arrecadação Total (R\$)	(3) Crédito de contas a receber (R\$)	(4) Inadimplência (%)
2012	5.934.781,59	4.905.726,86	1.029.054,73	17,34%
2011	4.893.047,05	4.698.334,02	194.713,03	3,98%
2010	4.007.024,87	3.909.056,24	97.968,63	2,44%
2009	3.785.181,13	3.572.445,24	212.735,89	5,62%
2008	3.703.016,01	3.614.573,71	88.442,30	2,39%
2007	3.489.112,00	3.367.933,00	121.179,00	3,47%

Fonte: SNIS.

### 3.4.2 Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

A Tabela 59 apresenta as receitas e as despesas operacionais do sistema de Amambai. Alguns dados, como a receita operacional indireta não estão disponíveis para o ano de 2012. As despesas totais com os serviços foram de R\$ 3.441.720,58 e o valor total de investimentos foi de R\$ 410.294,78.

*Tabela 59: Receitas e despesas operacionais.*

RECEITAS	
Receita operacional direta de água	R\$ 3.942.779,23
Receita operacional direta total	R\$ 4.650.816,60
Receita operacional indireta	-
Receita operacional total	-

DESPESAS	
Despesa de exploração (DEX)	-
Outras despesas com os serviços	-
<b>Despesas totais com os serviços (DTS)</b>	<b>R\$ 3.441.720,58</b>
INVESTIMENTOS REALIZADOS PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS	
Investimento realizado em abastecimento de água	-
Investimento realizado em esgotamento sanitário	-
Outros investimentos	-
Investimento com recursos próprios	R\$ 410.294,78
Investimento com recursos onerosos	R\$ 0,00
Investimento com recursos não onerosos	R\$ 0,00
<b>Investimentos totais realizados pelo prestador de serviços</b>	<b>R\$ 410.294,78</b>

Fonte: SNIS, 2012.

### 3.5 Indicadores

#### 3.5.1 Indicadores operacionais

Na Tabela 60 estão os indicadores operacionais referentes a captação subterrânea. De janeiro a setembro a média do nível de exploração foi de 82,02%, segundo os dados fornecidos pela SANESUL. A média de funcionamento diário de captação subterrânea foi 16,65 h e a média mensal de horas foi de 504,48 h.

A vazão explorada de captação subterrânea não teve grandes variações e a média mensal foi de 279,67 m<sup>3</sup>/h. Com os valores da vazão explorada de captação subterrânea e com o tempo de funcionamento total de captação, é possível calcular a média de volume explorada no mês, que é de 141.087,922 m<sup>3</sup>.

Tabela 60: Indicadores operacionais da captação subterrânea.

Mês de Referência	Nível de Exploração do Manancial Subterrânea (%)	Tempo de Funcionamento diário da captação subterrânea (horas/dia)	Tempo de funcionamento total da captação subterrânea (horas/mês)	Vazão Explorada de captação subterrânea (m <sup>3</sup> /h)
Jan/14	84,09	16,71	518,11	286,76
Fev/14	83,72	17,95	502,62	285,48
Mar/14	80,70	17,23	534,08	275,18
Abr/14	80,82	16,70	501,03	275,60
Mai/14	81,57	16,52	512,03	278,15
Jun/14	81,15	16,16	484,73	276,72
Jul/14	77,73	15,35	475,69	265,06
Ago/14	84,75	16,44	509,61	288,89
Set/14	83,62	16,75	502,44	285,13
<b>Média</b>	<b>82,02</b>	<b>16,65</b>	<b>504,48</b>	<b>279,67</b>

Fonte: SANESUL.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

De acordo com os dados fornecidos pela SANESUL do período de junho a novembro de 2014, a média do percentual de ligações inativas e inativas faturadas foram, respectivamente, 11,40% e 0,85%. O percentual de ligações sem consumo teve a média de 2,60% no período analisado e o percentual médio de economias inativas foi de 0,85%. Esses dados em cada mês do período podem ser visualizados na Tabela 61, com os dados da Taxa de religação e o Percentual de Hidrômetros substituídos e Percentual de Hidrômetros lidos.

*Tabela 61: Indicadores operacionais de ligações, economias e hidrômetro.*

Mês de Referência	Percentual de Ligações Inativas (%)	Percentual de ligações sem consumo (%)	Percentual de ligações inativas faturadas (%)	Percentual de economias inativas faturadas (%)	Taxa de religação (%)	Percentual de Hidrômetros substituídos (%)	Percentual de Hidrômetros lidos (%)
<b>Jun/14</b>	11,76	3,21	1,36	1,42	105,91	0,23	96,91
<b>Jul/14</b>	11,65	2,73	1,28	1,26	100,74	0,69	93,49
<b>Ago/14</b>	11,44	2,71	0,56	0,55	113,78	1,47	92,81
<b>Set/14</b>	11,22	2,41	0,19	0,18	99,55	0,37	91,07
<b>Out/14</b>	11,22	2,21	0,57	0,55	116,24	0,26	93,00
<b>Nov/14</b>	11,11	2,33	1,14	1,12	92,92	0,40	90,35
<b>Média</b>	11,40	2,60	0,85	0,85	104,86	0,57	92,94

Fonte: SANESUL.

### 3.5.2 Indicadores econômico-financeiros

O índice de faturamento de água registrado em 2012 foi de 84,07%, 4,54% a mais que em 2008, conforme os dados disponíveis no SNIS. Em todos os anos que continham os dados do indicador de desempenho no SNIS, os resultados passaram de 100%, atingindo 177,31% em 2008, porém diminuindo para 135,13% em 2012. Os valores do Índice de faturamento de água e do Indicador de desempenho financeiro no período de 2008 a 2012 estão disponíveis na Tabela 62.

*Tabela 62: Indicadores econômico-financeiros.*

Ano de Referência	Índice de faturamento de água (%)	Indicador de desempenho financeiro (%)
<b>2012</b>	84,07	135,13
<b>2011</b>	81,10	120,53
<b>2010</b>	81,05	144,24
<b>2009</b>	75,28	154,82
<b>2008</b>	79,53	177,31

Fonte: SNIS.

### 3.5.3 Indicadores administrativos

A produtividade da força de trabalho da SANESUL teve média de 1.173,54 ligação/empregado, segundo dados disponibilizados pela empresa para o período de junho a novembro de 2014. Em relação a produtividade em m<sup>3</sup>/empregado, o valor chegou a

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

atingir 34.157,06 m<sup>3</sup>/empregado no mês de novembro, ficando em 2.937,95 m<sup>3</sup>/empregado acima da média desse período, a qual teve o valor de 31.219,11 m<sup>3</sup>/empregado. Os dados de produtividade nesse período, fornecidos pela SANESUL se encontram na Tabela 63.

*Tabela 63: Indicadores administrativos.*

Mês de Referência	Produtividade da força de trabalho (lig/empregado)	Produtividade em m <sup>3</sup> /empregado
<b>Jun/14</b>	1.164,22	29.983,51
<b>Jul/14</b>	1.168,33	29.057,81
<b>Ago/14</b>	1.171,56	29.640,49
<b>Set/14</b>	1.176,33	33.262,84
<b>Out/14</b>	1.178,33	33.212,94
<b>Nov/14</b>	1.182,44	34.157,06
<b>Média</b>	1.173,54	31.219,11

Fonte: SANESUL.

No período de junho a novembro de 2014 a continuidade do abastecimento de água foi de 100% em todos os meses. O percentual médio de solicitação de ligação de água executadas foi de 101,65% nesse mesmo período, sendo registrado o valor de 218,18% em agosto, como o maior valor, e o menor de 55,17% em julho. Com relação ao percentual de atualização do cadastro, em todos os meses do mesmo período, o valor ultrapassou o de 100%. Os dados referentes a essas informações, fornecidos pela SANESUL, estão na Tabela 64.

*Tabela 64: Percentuais de solicitações e atualizações de cadastro na SANESUL.*

Mês de Referência	Percentual de solicitação de ligação de água executadas (%)	Percentual de atualização do cadastro (%)	Continuidade do abastecimento de água (%)
<b>Jun/14</b>	106,67	101,69	100,00
<b>Jul/14</b>	55,17	101,67	100,00
<b>Ago/14</b>	218,18	101,64	100,00
<b>Set/14</b>	94,44	101,70	100,00
<b>Out/14</b>	61,54	101,74	100,00
<b>Nov/14</b>	73,91	101,69	100,00
<b>Média</b>	101,65	101,69	100,00

Fonte: SANESUL.

### 3.5.4 Indicadores de qualidade dos serviços

Na Tabela 65 estão os indicadores de qualidade dos serviços prestados pela SANESUL, no período de junho a novembro de 2014, conforme as informações disponibilizadas pela própria empresa. Nesse período a média de reclamações e comunicações de problemas foi de 0,06%, com máximo registrado de 0,09% em julho. Referente ao tempo de resposta ao cliente o maior percentual foi registrado de 16,77% em junho e o menor em outubro, o qual não tem informações, a média do período analisado

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

foi de 10,78%. Quanto ao tempo médio de execução dos serviços, o maior registrado foi de 151,99% em novembro, e a média desse período foi de 115,96%.

*Tabela 65: Indicadores de qualidade dos serviços prestados.*

Mês de Referência	Reclamações e comunicações de problemas (%)	Tempo de Resposta ao Cliente (%)	Tempo Médio de Execução dos serviços (%)
<b>Jun/14</b>	0,05	16,77	104,20
<b>Jul/14</b>	0,09	16,42	139,59
<b>Ago/14</b>	0,08	13,27	127,04
<b>Set/14</b>	0,06	4,25	90,52
<b>Out/14</b>	0,00	0,00	82,42
<b>Nov/14</b>	0,03	3,20	151,99
<b>Média</b>	0,06	10,78	115,96

Fonte: SANESUL.

### 3.6 Rede hidrográfica do município

A área do Município de Amambai fica situada dentro de duas Unidades de Planejamento e Gerenciamento, Amambai e Iguatemi, e os córregos próximos da área urbana são: Córrego Areião, Panduí, Lagoa, Desbarrancado, Pontel e Tapoã. O perímetro urbano está situado dentro da sub-bacia do Rio Amambai. Na Figura 31 está representada a hidrografia no município de Amambai.

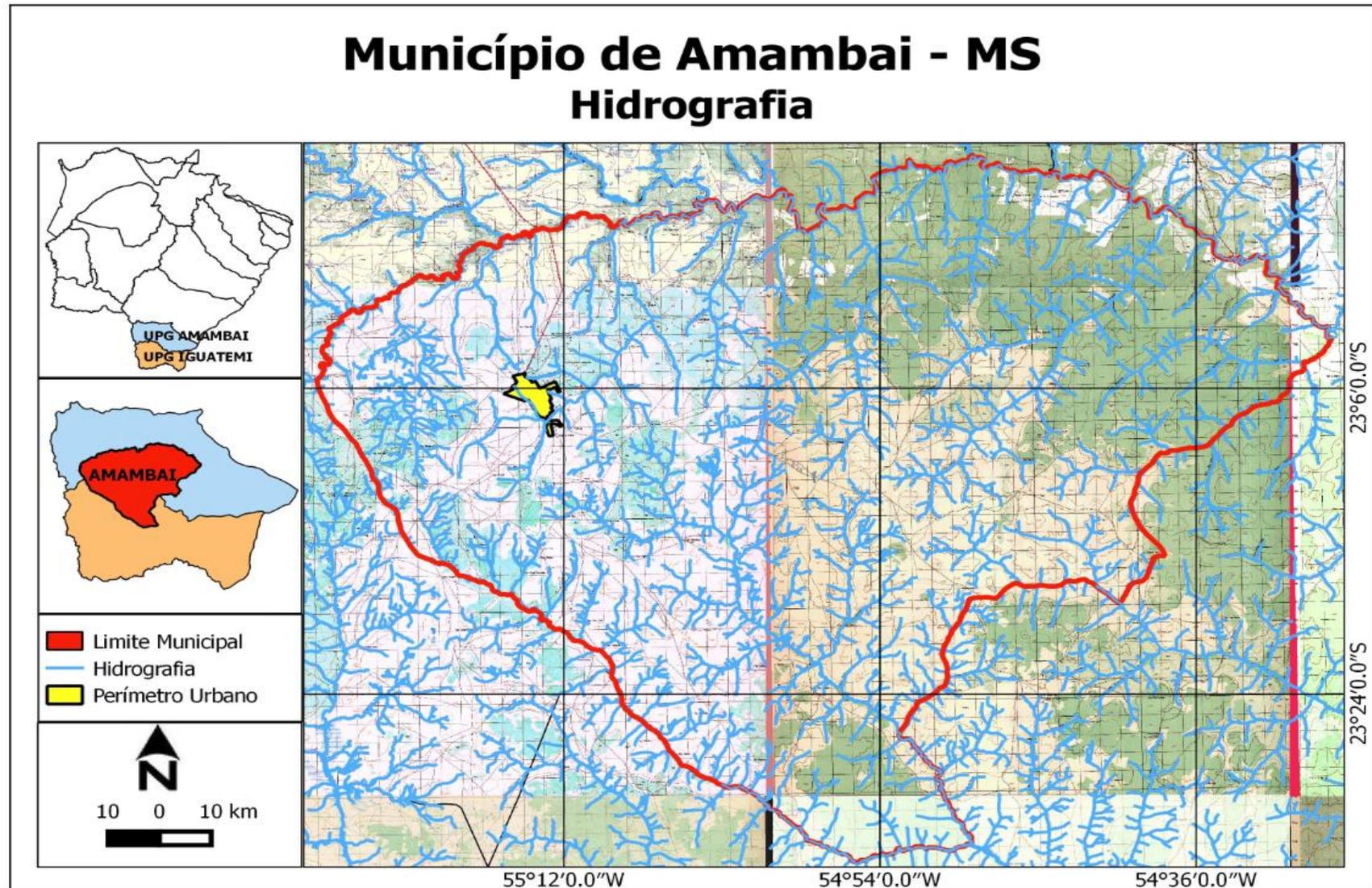


Figura 31: Mapa Hidrográfico do município de Amambai/MS

## 4. Infraestrutura de esgotamento sanitário

### 4.1 Caracterização do sistema de coleta e tratamento de esgoto

O município de Amambai possui duas estações de tratamento de esgoto (ETE), que funcionam com o sistema de tratamento secundário, com gradeamento seguido de reator anaeróbio. As fossas também são utilizadas como soluções individuais para o tratamento e uma minoria da população destina o esgoto a céu aberto.

Segundo dados do SNIS em 2013 a população atendida com esgotamento sanitário era de 6.188 habitantes, 16,87% da população total do município nesse ano. Contava com 2.418 ligações totais de esgoto, sendo destas, 2.292 ligações ativas.

#### 4.1.1 Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais

Em novembro de 2014, existiam 43.669 m de rede coletora de esgoto implantada e 25,58% da população urbana era atendida com esgoto, de acordo com dados da empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), responsável pela prestação de serviços de coleta e tratamento de esgoto sanitário no município de Amambai. O município contava nesse mês com 1.168 economias factíveis de esgoto e 2.154 economias reais que eram faturadas pela SANESUL.

Segundo o Sistema de Informação da Atenção Básica - SIAB, a maior parcela da população cadastrada no PACS/PSF, residentes no município de Amambai destina o esgoto doméstico (águas negras) em fossas, como pode ser observado na Tabela 66.

Tabela 66: Número de famílias em função da destinação final das águas negras ao longo dos anos.

Destino final de fezes e urina	Ano		
	2012	2013	2014
<b>Sistema de esgoto (rede geral)</b>	2.143	2.335	2.506
<b>Fossa</b>	6.385	7.114	7.002
<b>Céu aberto</b>	193	185	189
<b>Número de famílias cadastradas</b>	8.721	9.654	9.697

Fonte: SIAB/DATASUS.

A rede coletora de esgoto do município está representada na Figura 32. Os diâmetros das tubulações são de 150 mm (40%), 100 mm (30%) e 200 mm (30%), segundo informações fornecidas por técnico da SANESUL.



Figura 32: Rede coletora do município de Amambai.

Com relação ao volume coletado de esgoto, em novembro de 2014 o volume foi de 25.602,78 m<sup>3</sup>, sendo 100% desse volume tratado. O volume faturado de esgoto no mesmo mês foi de 41.974,00 m<sup>3</sup>. Estas e outras características do sistema de esgotamento sanitário de Amambai podem ser vistas na Tabela 67.

Tabela 67: Caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário atuais.

Características	Valores	Unidades
População Atendida	6.483	Habitantes
Economias factíveis residenciais	1.168	Economias
Economias reais residenciais (faturamento)	2.154	Economias
Volume de esgoto coletado e tratado	25.602,78	m <sup>3</sup>
Volume de esgoto faturado	41.974,00	m <sup>3</sup>

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

<b>Extensão da rede</b>	43.669,00	m
<b>Consumo de Energia</b>	219,00	kWh
<b>Percentual de Atendimento</b>	25,28	%
<b>Densidade da rede</b>	18,23	m/ligação

Fonte: SANESUL, 11/2014.

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

O município de Amambai possui rede de coleta de esgoto implantada desde 2001, segundo a SEMAC. A extensão da rede era de 43.549 m e ao longo dos anos não houve aumento na extensão da rede, permanecendo o mesmo valor de 43,55 km. Logo, de 2001 a 2014 não houve melhorias na cobertura da rede de coleta de esgoto.

Ainda que a extensão da rede de esgoto permaneceu constante houve variação no número de ligações de esgoto, com isso é possível estabelecer uma relação entre a extensão da rede e o número de ligações. Tal relação pode ser vista na Tabela 68. Nota-se que o maior valor registrado no SNIS foi de 56,15 m/lig em 2005 devido ao menor número de ligações desse período.

*Tabela 68: Extensão da rede de esgoto por ligação.*

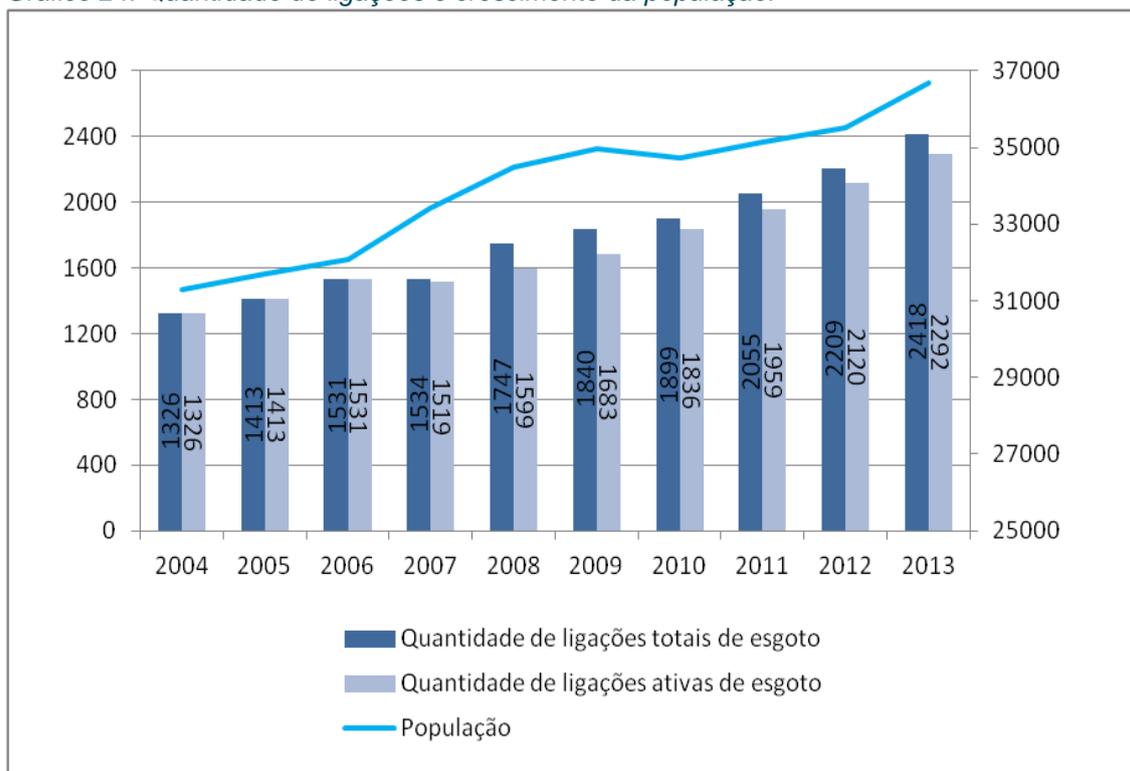
<b>Ano</b>	<b>Extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig.)</b>
<b>2005</b>	56,15
<b>2006</b>	52,83
<b>2007</b>	50,80
<b>2008</b>	47,51
<b>2009</b>	42,36
<b>2010</b>	41,69
<b>2011</b>	39,43
<b>2012</b>	36,59
<b>2013</b>	26,29

Fonte: SNIS.

O município de Amambai constava com 2.292 ligações de esgoto ativas em 2013, de um total de 2.418 ligações. De 2004 a 2013, houve um aumento de 82,35% no número de ligações totais de esgoto. Nota-se que de 2004 a 2006 a quantidade de ligações ativas era igual a quantidade de ligações totais de esgoto, e a partir daí o número de ligações ativas diminuiu em relação ao número de ligações totais. A evolução da quantidade de ligações ativas e totais de esgoto e a variação da população no período de 2004 a 2013 podem ser visualizadas no Gráfico 24.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS  
 Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

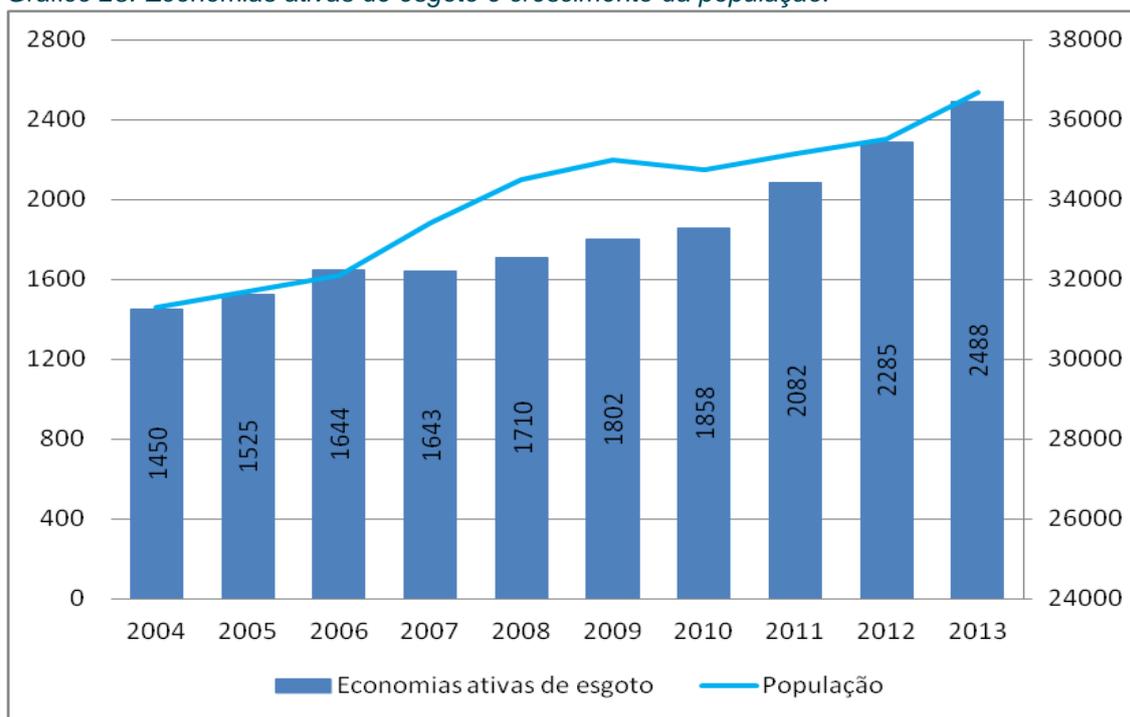
Gráfico 24: Quantidade de ligações e crescimento da população.



Fonte: SNIS.

O município de Amambai possuía, em 2013, 2.488 economias ativas de esgoto, 71,59% a mais que em 2004. Observa-se no Gráfico 25 que de 2006 a 2007 a população cresceu, mas o número de economias diminuiu, logo, houve uma falha no atendimento à população nesse período.

Gráfico 25: Economias ativas de esgoto e crescimento da população.



Fonte: SNIS.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

O consumo de energia nos sistemas de coleta e tratamento de esgoto de Amambai teve média de 5.000,00 kWh/ano, no período de 2007 a 2013. Nesse mesmo período o consumo aumentou mais de 10 vezes. Os dados de consumo de energia fornecidos pelo SNIS podem ser visualizados na Tabela 69.

*Tabela 69: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgoto.*

Ano	Consumo de energia (kWh/ano)
2007	1000
2008	1000
2009	1000
2010	5000
2011	11620
2012	20450
2013	10700

Fonte: SNIS.

Em relação ao tratamento de esgoto, o índice de tratamento no município foi de 93,46% em 2004, a partir desse ano até 2013 o índice se manteve em 100%.

#### 4.1.2.1 Estruturas Integrantes

As duas estações de tratamento de esgoto do município foram visitadas e seus processos de tratamento foram observados no dia 29 de abril de 2015 com a presença de um técnico da SANESUL. O lançamento do efluente tratado é feito no Córrego Areão e os comprimentos dos emissários são: 260 m da ETE Copacabana e 350 m da ETE Francisco Serejo Neto.

A identificação dos pontos levantados no diagnóstico foi feita de acordo com a seguinte nomenclatura:

- AM (abreviação do nome do município) STE (sistema de tratamento de esgoto) 01 (ponto inspecionado).

A Tabela 53 ilustra os componentes do sistema de tratamento e coleta de esgoto do município de Amambai juntamente com algumas informações gerais e as respectivas coordenadas geográficas de localização.

Ponto	Descritivo de Localização	Coordenadas geográficas
<b>AM STE 01</b>	ETE Copacabana. Localizada na Rua Tijucas esquina com a Rua General Câmara no Bairro Copacabana.	23°6'37,8"S 55°14'3,6"O
<b>AM STE 02</b>	ETE Francisco Serejo Neto. Localizada na Rua Francisco Serejo Neto esquina com a Rua Sebastião Espíndola no Bairro Vila Jussara.	23°6'55,8"S 55°13'46,1"O

Na Figura 33 estão localizados os pontos levantados no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Amambai. E, na sequência, são descritas as estruturas integrantes de cada ETE do município.



Figura 33: Localização espacial dos pontos visitados no diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Amambai.

#### 4.1.2.1.1 ETE Copacabana

A ETE Copacabana fica localizada no bairro de mesmo nome, Copacabana. A primeira etapa do tratamento é a remoção de sólidos grosseiros por processos físicos como gradeamento (Figura 34), caixa de gordura e medição de vazão com calha parshall (Figura 35). Na etapa seguinte há a remoção da matéria orgânica por um processo biológico que ocorre dentro de um reator anaeróbio (Figura 36 e Figura 37). Este reator é um tanque de concreto em que o efluente tem acesso pelo fundo e atravessa uma manta de lodo rica em bactérias anaeróbias que removem a matéria orgânica de 50 a 70%. Os gases que são liberados do reator são queimados a fim de evitar o mau odor (Figura 38).

O lodo removido do tratamento do efluente sanitário é disposto em leitos de secagem (Figura 39) e posteriormente é levado para tratamento no município de Dourados, de 30 em 30 dias. A capacidade de operação da ETE tem média de 7 L/s.



Figura 34: Gradeamento.



Figura 35: Calha Parshall.



Figura 36: Reator Anaeróbio.



Figura 37: Reator Anaeróbio.

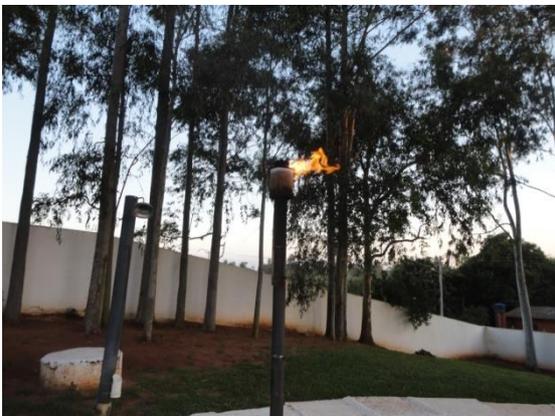


Figura 38: Queima de gases.



Figura 39: Leito de Secagem.

#### 4.1.2.1.2 ETE Francisco Serejo Neto

A ETE Francisco Serejo Neto fica localizada no bairro Vila Jussara e possui o mesmo sistema de tratamento de esgoto da ETE Copacabana, tratamento preliminar seguido de tratamento secundário. A capacidade de operação da ETE tem média de 10 L/s.



Figura 40: Gradeamento.



Figura 41: Tratamento preliminar.



Figura 42: Reator anaeróbio.



Figura 43: Reator Anaeróbio.



Figura 44: Queima de gases.



Figura 45: Leito de secagem.

## 4.2 Geração de esgotos

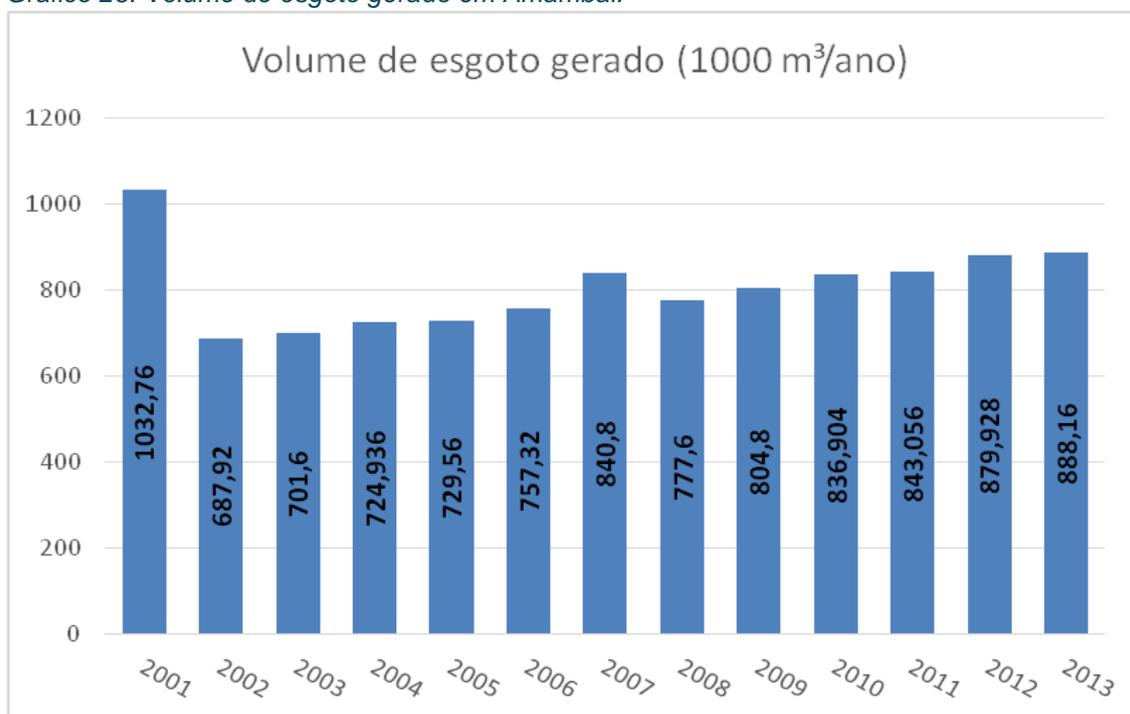
### 4.2.1 Avaliação das condições atuais de contribuição dos esgotos domésticos e especiais

Em Amambai o volume gerado em 2013 foi de 888.160 m<sup>3</sup>. Esse volume foi o segundo maior gerado no período de 2001 a 2013, menor apenas que de 2001 no qual o volume gerado foi de 1.032.760 m<sup>3</sup>. O Gráfico 26 indica o volume de esgoto gerado no

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

município em 1000 m<sup>3</sup>/ano, dentro desse período, a partir de dados de volume consumido de água, disponíveis no SNIS.

*Gráfico 26: Volume de esgoto gerado em Amambai.*



Fonte: SNIS.

A partir dos dados de consumo per capita médio de água disponível pelo SNIS foram estimados valores de geração diária de esgoto, de 2001 a 2013, conforme mostra a Tabela 70, adotando-se um coeficiente de retorno de 0,8, ou seja. 80% (conforme recomendação da NBR 9496/1986).

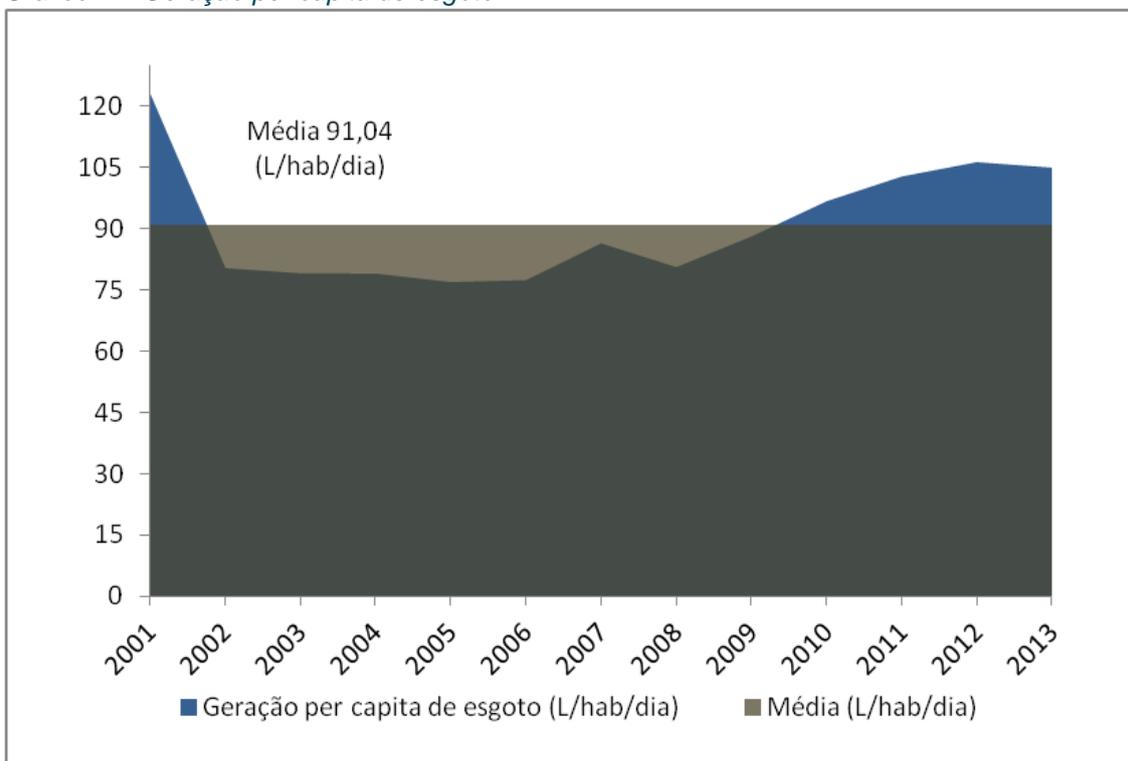
*Tabela 70: Geração per capita de esgoto anual.*

Ano	Geração per capita de esgoto (L/hab/dia)
2001	123,20
2002	80,48
2003	79,2
2004	79,12
2005	77,04
2006	77,52
2007	86,56
2008	80,72
2009	88,24
2010	96,88
2011	102,96
2012	106,48
2013	105,136
<b>Média</b>	<b>91,04</b>

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

A média da geração per capita de esgoto no município, de 2001 a 2013, foi de 91,04 L/hab/dia. No período de 2002 a 2008 a geração per capita ficou abaixo da média, como mostra o Gráfico 27.

*Gráfico 27: Geração per capita de esgoto.*



Considerando os dados de consumo de água apresentados na Tabela 54, no Capítulo 3 deste documento, foram estimados valores de geração diária de esgotos per capita entre os meses de junho e novembro de 2014 conforme mostra a Tabela 71, adotando-se um coeficiente de retorno de 0,8 (conforme recomendação da NBR 9649/1986).

*Tabela 71: Geração de esgoto per capita no município de Amambai.*

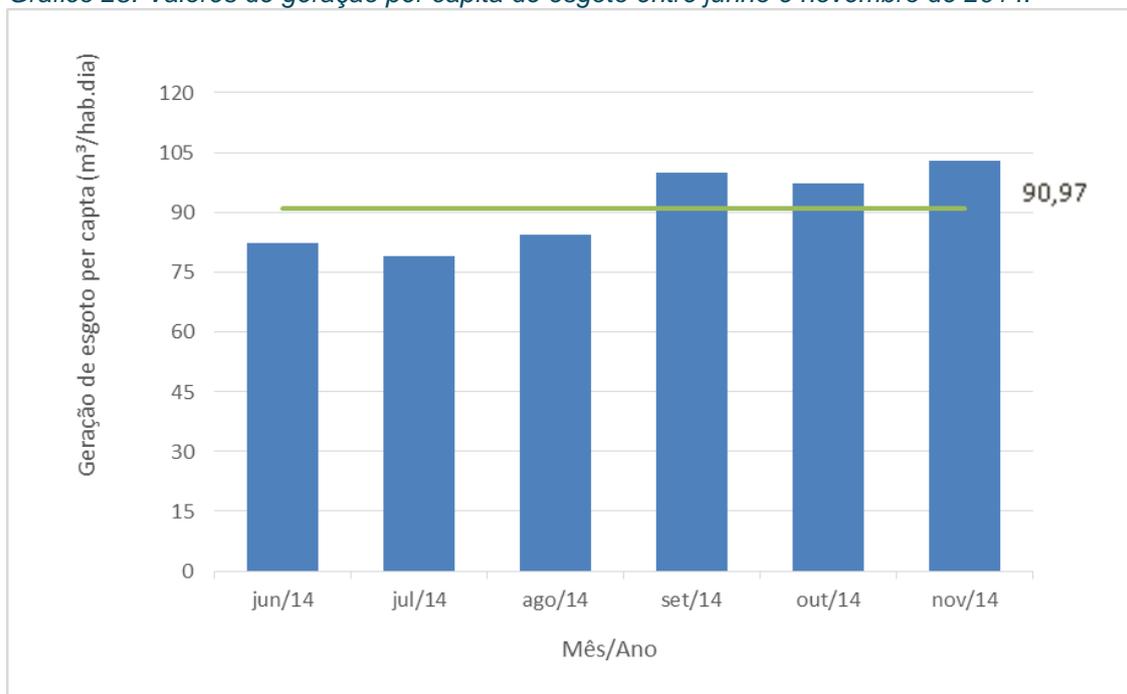
Mês de referência	Geração per capita de esgoto (L/hab./dia)
<b>Jun/14</b>	82,24
<b>Jul/14</b>	78,87
<b>Ago/14</b>	84,52
<b>Set/14</b>	99,93
<b>Out/14</b>	97,27
<b>Nov/14</b>	102,99
<b>Média</b>	90,97

A média per capita de geração de esgoto estimada por dia no município de Amambai no período analisado foi de 90,97 L/hab/dia, abaixo da estimativa em função do consumo de água apresentado pelo SNIS para o estado de Mato Grosso do sul no ano de 2012 (124,96 L/hab/dia). Na Norma NBR 7229/1993 (Brasil, 1993) a faixa de

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS  
Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

contribuição é de 130 L/hab./dia. A geração per capita de e esgoto no período de junho a novembro de 2014 pode ser observada no Gráfico 28.

Gráfico 28: Valores de geração per capita de esgoto entre junho e novembro de 2014.



Admitindo a geração de esgoto média por habitante dia no município, 90,97 L/hab./dia, e a estimativa da população total do município para o ano de 2013, segundo o IBGE, 37.144 habitantes, a contribuição de esgotos domésticos totais, foi de 3.378,70m³/dia. Ao se considerar a média de geração de esgoto estimada no MS no ano de 2012, a vazão diária seria de 4.641,51m³/dia.

A vazão do esgoto sanitário gerado sofre variações ao longo de um dia (variações horárias) e ao longo de uma semana (variações diárias) e pode ser representada pelo hidrograma de vazão de Estações de Tratamento de Esgoto, conforme Figura 46.

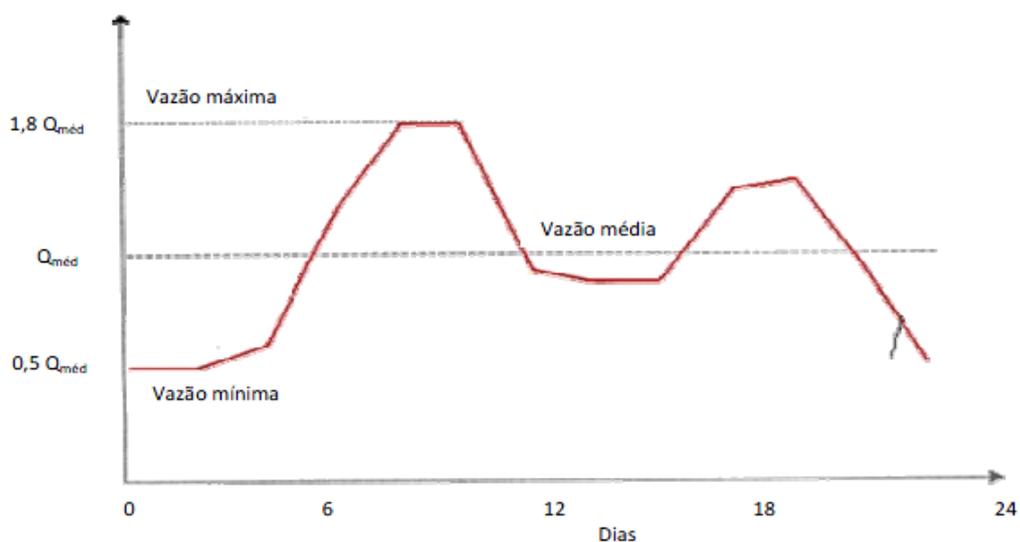


Figura 46 - Hidrograma típico de vazão afluyente em uma ETE. (Von Sperling, 2005).

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Desta forma, é possível relacionar a geração de esgoto com o consumo de água e determinar a vazão máxima e mínima gerada de esgoto. Neste sentido, adotaram-se os coeficientes estabelecidos na NBR 9649/1986, que são apresentados na Tabela 72, e as populações atendidas pelo abastecimento de água, de acordo com os dados fornecidos pelo SNIS.

*Tabela 72: Coeficientes de acordo com NBR 9.649/1986.*

Coeficiente	Valor
<b>K1 - Coeficiente de máxima vazão diária</b>	1,2
<b>K2 - Coeficiente de máxima vazão horária</b>	1,5
<b>K3 - coeficiente de mínima vazão horária</b>	0,5

*Fonte: NBR 9649/1986.*

Empregando-se as fórmulas recomendadas por Von Sperling (2005), e os valores da Tabela 72 são estimadas as vazões máximas e mínimas de água, utilizando-se a seguintes fórmulas:

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_{m\acute{e}d} \times K1 \times K2 \times C = 1,44 \times Q_{m\acute{e}d}$$

$$Q_{m\acute{i}n} = Q_{m\acute{e}d} \times K3 \times C = 0,4 \times Q_{m\acute{e}d}$$

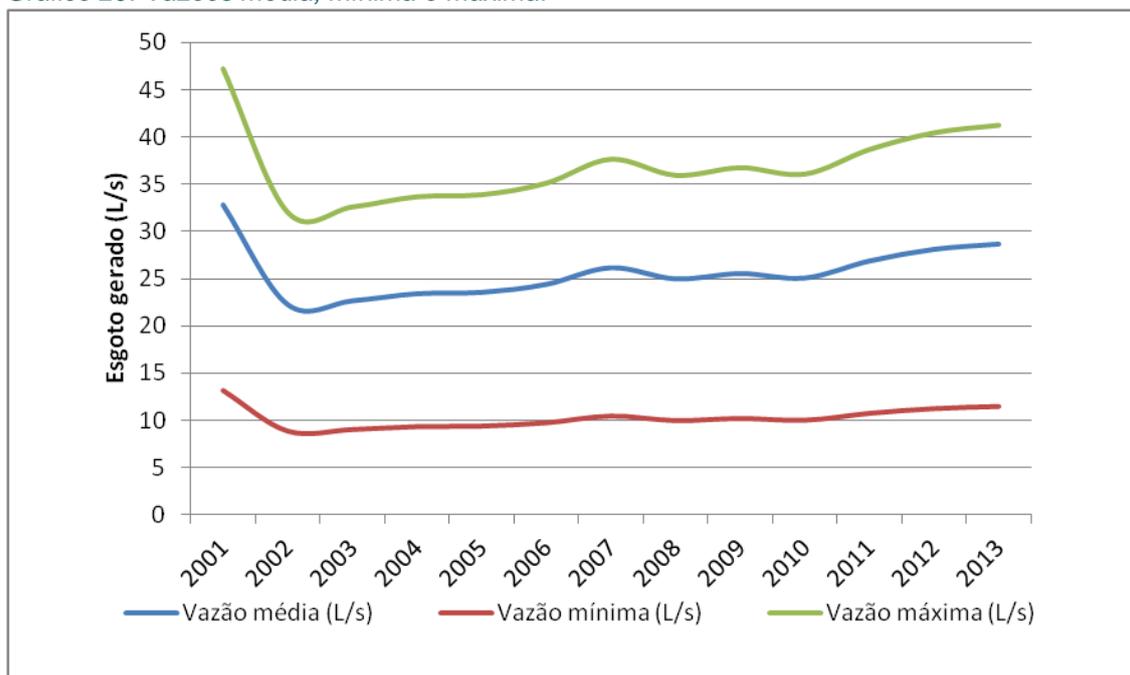
Sendo assim, os valores de vazão mínima e máxima foram estimados para o período de 2001 a 2013, como pode ser visto na Tabela 73.

*Tabela 73: Vazões de geração de esgoto.*

Ano	Vazão média (L/s)	Vazão mínima (L/s)	Vazão máxima (L/s)
2001	32,75	13,10	47,16
2002	22,23	8,89	32,01
2003	22,63	9,05	32,59
2004	23,38	9,35	33,66
2005	23,53	9,41	33,88
2006	24,37	9,75	35,09
2007	26,13	10,45	37,62
2008	24,95	9,98	35,93
2010	25,51	10,20	36,73
2011	26,84	10,74	38,65
2012	28,06	11,23	40,41
2013	28,62	11,45	41,21

As variações das vazões média, mínima e máxima ao longo dos anos de 2001 a 2013 podem ser visualizadas no Gráfico 29.

Gráfico 29: Vazões média, mínima e máxima.



#### 4.2.2 Estrutura de produção de esgoto

O volume total de esgoto coletado de junho a novembro de 2014 foi de 137.388,45 m<sup>3</sup>, de acordo com dados da SANESUL. E o total de volume faturado foi de 230.920,00 m<sup>3</sup>, 93.531,55 m<sup>3</sup> a mais que o total de volume coletado. Com relação à quantidade de economias de esgoto, houve uma queda de 0,51%, ou seja, foram 6 economias a menos em novembro, se comparado com junho de 2014.

A partir dos dados de volume coletado e economias de esgoto é possível estabelecer uma relação entre eles, como pode ser visto na Tabela 74. A relação aumentou em 27,22% no período, passando de 17,23 m<sup>3</sup>/economia em junho para 21,92 m<sup>3</sup>/economia em novembro de 2014.

Tabela 74: Estrutura da produção de esgoto.

Mês	Volume coletado (m <sup>3</sup> )	Volume Faturado (m <sup>3</sup> )	Quantidade de economias factíveis de esgoto	Relação volume coletado/economia (m <sup>3</sup> /economia)
<b>Junho</b>	20.226,02	36.175,00	1.174,00	17,23
<b>Julho</b>	20.156,61	36.150,00	1.173,00	17,18
<b>Agosto</b>	21.637,13	36.991,00	1.164,00	18,59
<b>Setembro</b>	24.810,25	39.773,00	1.162,00	21,35
<b>Outubro</b>	24.955,66	39.897,00	1.165,00	21,42
<b>Novembro</b>	25.602,78	41.974,00	1.168,00	21,92
<b>Total</b>	137.388,45	230.920,00	-	-

Fonte: SANESUL.

### 4.3 Caracterização do prestador de serviço

A prestadora de serviço de coleta de esgoto no município de Amambai é a mesma que presta os serviços de abastecimento de água, SANESUL. Dessa forma, no item 3.3 do Capítulo 3 – Infraestrutura de Abastecimento de Água está disposta a caracterização do prestador de serviços.

### 4.4 Aspectos econômicos

#### 4.4.1 Estrutura de Tarifação

A estrutura de tarifação de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 75, com período de vigência de 01/07/2015 a 30/06/2016.

As tarifas referentes a água e esgoto estão fixadas pela Portaria AGEPAN nº 118, de 26 de maio de 2015.

Tabela 75: Estrutura tarifária de esgotamento sanitário no município de Amambai.

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

Fonte: AGEPAN.

#### 4.4.2 Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

O investimento realizado pela SANESUL no ano de 2013 em esgotamento sanitário do município de Amambai foi de R\$ 103.920,09 (SNIS, 2013). Já no ano de 2012 o investimento em esgotamento sanitário foi de R\$ 205.073,20 (SNIS, 2012).

Em relação às receitas operacionais, no ano de 2013 as receitas referentes ao esgotamento sanitário do município de Amambai foram de R\$ 757.119,13 e no ano de 2012 foram de R\$ 708.037,37 (SNIS, 2013; SNIS 2012).

### 4.5 Indicadores

Os indicadores no setor de saneamento são considerados de grande importância, dada sua característica de refletir as medidas necessárias para verificar a existência e o grau de qualidade; fornece uma informação significativa, uma prova, um sinal do critério de qualidade procurado. Não existem indicadores do serviço de esgotamento sanitário no município.

#### 4.5.1 Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos do município

Amambai não possui áreas de risco de contaminação por esgoto, pois o município não possui grandes geradores de esgoto sanitário. O principal risco de contaminação pode ser identificado como sendo a área da ETE, que em caso de falha operacional pode influenciar principalmente na qualidade do corpo hídrico receptor do efluente tratado.

Além disso, pode ser uma fonte de contaminação a parcela da população que ainda adota sistemas individuais de tratamento e destinação final do esgoto sanitário, tipicamente fossas negras, fossa séptica e sumidouros. A localização dessas unidades onde o nível da água subterrânea é raso, aumenta a probabilidade de contaminação desta água, por microrganismos patogênicos, matéria orgânica, sais dissolvidos em concentrações elevadas e presença de gases dissolvidos, que conferem odor/sabor à água, tornando-a imprópria para consumo.

Essas fossas ao longo do tempo tornam-se colmatadas, ou seja, quando a fossa perde a propriedade de infiltração, e com isto a necessidade de esgotamento da fossa se torna mais frequente, e por consequência há a construção de novas unidades, com possibilidade de interligação à fossa já existente, para evitar custos pelo morador, com despesas de novas tubulações.

Apesar da publicação da NBR 7229, em 1993, que estabelece os padrões construtivos para as fossas sépticas impermeabilizadas (tanques sépticos), seguidas de sumidouros ou valas de infiltração, foi constatado que na maioria dos casos as fossas não seguem as recomendações da norma.

## 4.6 Hidrografia e drenagem

### 4.6.1 Fontes de poluição pontual de esgotamento sanitário e industrial

Durante visita técnica realizada no município de Amambai não foram observadas fontes de poluição pontual de esgotamento sanitário e industrial. As indústrias presentes no município estão sujeitas ao licenciamento ambiental por parte do órgão competente que deve exigir o pleno funcionamento das atividades sem causar prejuízos ao meio ambiente.

### 4.6.2 Dados dos corpos receptores existentes

De acordo com informações repassadas pela SANESUL, o corpo receptor das ETEs de Amambai é o Córrego Areão. Este córrego é classificado como sendo de Classe 2, de acordo com a Resolução CECA nº 36/2012. Segundo esta Resolução, Seção II e Art. 16, são condições e padrões da Classe 2:

- I. Não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

- II. coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral;
- III. cor verdadeira: até 75 mg Pt/L;
- IV. turbidez: até 100 UNT;
- V. DBO 5 dias a 20°C até 5 mg O<sub>2</sub>/L;
- VI. OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg O<sub>2</sub>/L;
- VII. clorofila *a*: até 30 µg/L;
- VIII. densidade de cianobactérias: até 50000 cel/mL ou 5 mm<sup>3</sup>/L; e,
- IX. fósforo total:
  - a. até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; e,
  - b. até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.

De acordo com a Resolução CECA nº 36/2012, Art. 19, os efluentes de qualquer fonte poluidora só poderão ser lançados, direta ou indiretamente, após o devido tratamento e desde que obedeçam aos padrões e condições de cada classe. E, segundo Art. 20 desta resolução, os efluentes não poderão alterar as características de qualidade do enquadramento do corpo receptor.

Na Tabela 76 é apresentado os valores dos parâmetros de qualidade da água do Córrego Areão de Amambai.

*Tabela 76: Parâmetros de Qualidade da água do Córrego Areão em Amambai.*

Parâmetro	Média	
<b>Temperatura Amostra</b>	M	21,20
	J	21,20
<b>Cloreto</b>	M	5,33
	J	9,83
<b>Cor Verdadeira</b>	M	11,40
	J	20,38
<b>DBO</b>	M	2,43
	J	16,57
<b>Fósforo</b>	M	2,83
	J	3,64
<b>Nitrato</b>	M	1,25
	J	1,35
<b>Nitrito</b>	M	0,30
	J	0,75
<b>Nitrogênio Total</b>	M	3,50
	J	11,75
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	M	7,20

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS  
Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

pH	J	6,40
	M	6,75
Sólidos Dissolvidos Totais	J	6,87
	M	103,02
Turbidez	J	162,02
	M	88,90
Coliformes Termotolerantes	J	96,67
	M	3,40E+04
	J	1,88E+06

Os corpos hídricos próximos à área urbana podem ser visualizados na Figura 47.



Figura 47: Córregos próximos à área urbana.

#### 4.6.3 Principais fundos de vale

A Figura 48 apresenta a elevação da área urbana de Amambai. É possível notar que há córregos no perímetro urbano do município, bem como fundos de vale representativos.

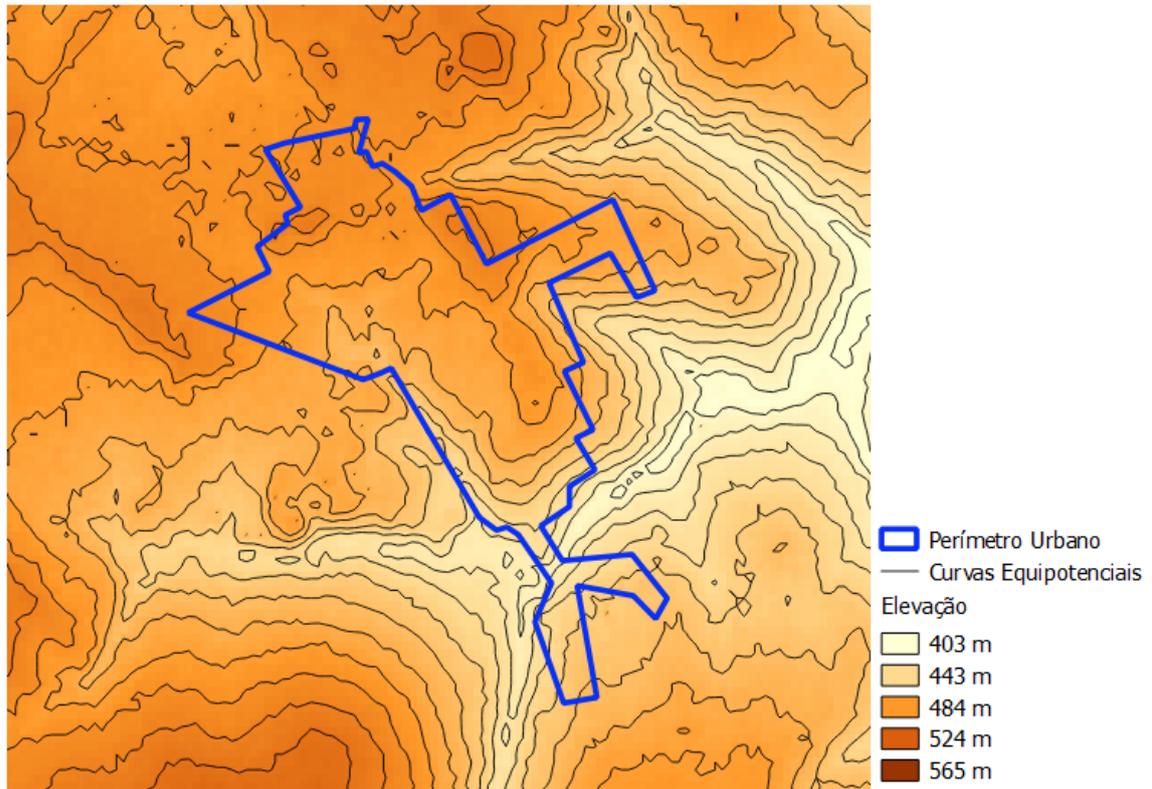


Figura 48: Mapa de elevação da área urbana de Amambai/MS.

## 5. Infraestrutura de manejo de águas pluviais

### 5.1 Caracterização do sistema de drenagem urbana

O diagnóstico da infraestrutura de manejo de águas pluviais foi realizado por meio de levantamento de dados *in loco* e com informações cedidas pela Prefeitura Municipal de Amambai.

O sistema de drenagem da sede urbana do município de Amambai é operado pela própria Prefeitura. Sendo assim, o sistema de macrodrenagem conta com a presença da rede e de bocas de lobo e galerias. Não foram identificadas ligações clandestinas de esgoto sanitário ao sistema de drenagem pluvial, bem como foi observada a separação de outras redes em relação a drenagem. As receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos no sistema de drenagem do município são feitos por meio de convênios com o Governo Federal e Estadual.

Como mencionado anteriormente, foi feito um levantamento de campo para diagnosticar o sistema de drenagem pluvial. Cada ponto levantado foi numerado.

A identificação dos pontos levantados no diagnóstico foi feita de acordo com a seguinte nomenclatura:

- AM (abreviação do nome do município) SDRE (sistema de drenagem de águas pluviais) 01 (ponto inspecionado).

Tabela 77: Descritivo de localização dos pontos levantados.

Ponto	Descritivo	Coordenadas geográficas
AM DRE 01	Início de tubulação de galeria. Rua Benjamin Constante, 873.	23°06'1,6"S 55°13'55,2"O
AM DRE 02	Dissipador de energia. Rua Tijucas esquina com a Rua Marechal Deodoro.	23°6'15,8"S 55°14'15,6"S

#### 5.1.1 AM SDRE 01

Neste ponto inicia-se a tubulação de galeria (Figura 49), com 1,20 m de profundidade. Antes da implantação dessa tubulação esta região era um ponto crítico de alagamento, pois, de acordo com o técnico da Secretaria de Obras que acompanhou a visita técnica, a área é um dos pontos mais baixos do município.



Figura 49: Início de tubulação de galeria.

### 5.1.2 AM SDRE 02

As águas pluviais drenadas pelas galerias são conduzidas em alta velocidade pelas mesmas, o que torna necessário a construção de estruturas que venham a reduzir essa velocidade e promover a dissipação de energia hidráulica. Tal estrutura é utilizada para evitar a erosão do canal receptor. No ponto SDRE 02 está localizado um dissipador de energia que fica dentro de um parque municipal (Figura 50 e Figura 51).



Figura 50: Dissipador de energia.



Figura 51: Dissipador de energia.

A manutenção da rede é feita de forma esporádica, ou seja, quando é detectada a necessidade de intervenção. As receitas operacionais, despesas de custeio e investimentos no sistema de drenagem do município são feitos por meio de convênios com o Governo Federal e Estadual.

### 5.1.3 Principais tipos de problemas da área urbana

O principal problema na área urbana é formação de erosão devido ao desagregamento e transporte de partículas do solo pela água da chuva. Nas áreas urbanas

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

esse processo tende a acontecer com maior facilidade, pois a cobertura vegetal do solo é menor e as vias asfaltadas

provocam a aceleração do escoamento superficial.

Outro problema constante nas áreas urbanas é o acúmulo de água nas vias e, em casos extremos, o alagamento. Isso acontece quando a água pluvial não tem por onde escoar devido à impermeabilização do solo ou à obstruções no sistema de drenagem, como bocas de lobo entupidas.

Em Amambai, foram identificados vários problemas na área urbana durante visita técnica realizada no dia 29 de abril de 2015. A visita foi acompanhada por técnicos da Secretaria de Obras do município que mostraram as falhas do sistema de drenagem e as suas consequências. Na Figura 52 está representado o mapa com a localização dos pontos levantados no diagnóstico.

Na Tabela 78 é apresentado o descritivo de localização e as coordenadas geográficas dos pontos levantados no diagnóstico.

*Tabela 78: Coordenadas geográficas e descritivos de localização dos pontos levantados.*

Ponto	Descritivo de localização	Coordenadas geográficas
AM DRE 03	Rua Sete de Setembro esquina com a Rua Benjamin Constante.	23°6'6,4"S 55°14'0,8"O
AM DRE 04	Rua José Bonifácio esquina com Rua Benjamin Constante.	23°6'10,7"S 55°14'3,5"O
AM DRE 05	Rua Sete de Setembro.	23°7'16,5"S 55°13'21,9"O
AM DRE 06	Rua Sete de Setembro.	23°7'39"S 55°13'8,6"O
AM DRE 07	Rua Laurindo Brum, Vila Limeira.	23°8'17,8"S 55°12'56,4"O
AM DRE 08	Rua Claudino D. Costa, Vila Limeira.	23°08'19,1"S 55°12'59,1"O
AM DRE 09	Estrada Vicinal.	23°7'22,01"S 55°12'27,20"O
AM DRE 10	Rua Joana Batista esquina com a Rua Alere do X. dos Santos.	23°7'16,21"S 55°12'40,4"O
AM DRE 11	Rua dos Mineiros.	23°7'16,10"S 55°12'48,56"O
AM DRE 12	Rua João Alves Cavalheiro.	23°7'17,36"S 55°12'51,85"O
AM DRE 13	Rua Rubens Craparro de Oliveira esquina com Rua Francisco Serejo Neto.	23°6'30,62"S 55°12'53,72"O
AM DRE 14	Rua Elpídio Pereira da Rosa.	23°6'24,95"S 55°12'51,71"O
AM DRE 15	Rua Zaleli Zain Quinho.	23°6'21,05"S 55°12'53,93"O

Na Figura 52 está representado o mapa com a localização dos pontos levantados no diagnóstico da drenagem pluvial de Amambai.

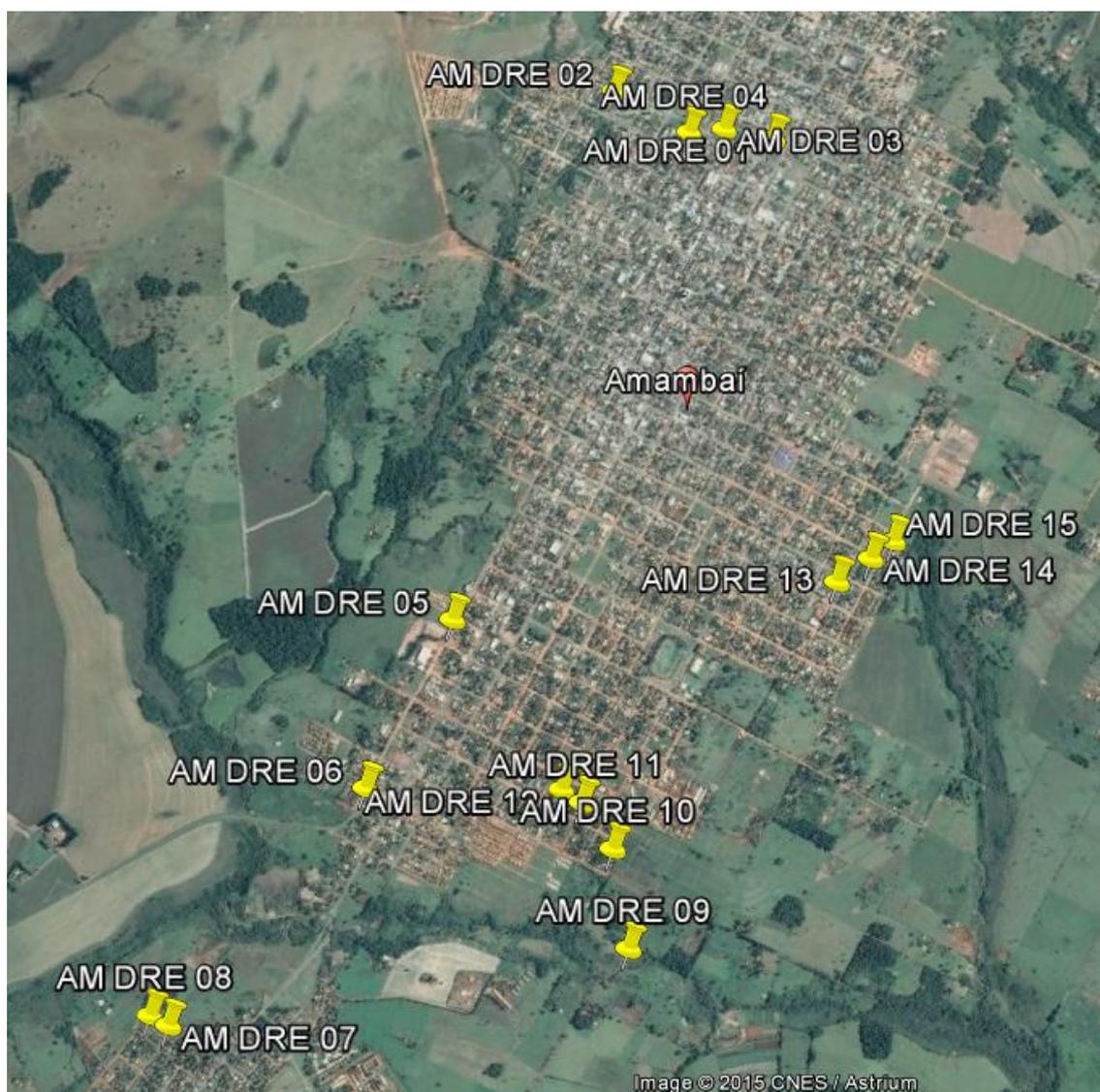


Figura 52: Localização dos pontos do diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial de Amambai.

#### 5.1.3.1 AM DRE 03

De acordo com informações repassadas pelos técnicos que acompanharam a visita, neste ponto ocorre alagamento devido ao transbordamento das bocas de lobo. A altura da água fica em torno de 50 cm (Figura 53), segundo técnicos da Secretaria de Obras. Esse problema ocorre no cruzamento da Rua Benjamin Constante com a Rua Sete de Setembro, e o escoamento da água segue o sentido da declividade da Rua Benjamin Constante.

O transbordamento das águas pluviais nas bocas de lobo é consequência da baixa capacidade de escoamento da galeria e do aumento de impermeabilização do município. Durante a visita as bocas de lobo (Figura 54) desse ponto não se encontravam obstruídas com acúmulo de lixo.



Figura 53: Altura da água da chuva.



Figura 54: Boca de lobo na Rua Sete de Setembro.

#### 5.1.3.2 AM DRE 04

No Ponto AM DRE 04 ocorre o mesmo problema do ponto anterior (AM DRE 03), alagamento devido à baixa capacidade de escoamento das galerias. Localiza-se no cruzamento da Rua Benjamin Constante com a Rua José Bonifácio. No momento da visita a boca de lobo encontrava-se desobstruída.



Figura 55: Ponto AM DRE 04.



Figura 56: Boca de lobo da Rua José Bonifácio.

#### 5.1.3.3 AM DRE 05

Neste ponto nota-se a formação de erosões em sulcos (Figura 57 e Figura 58), em que pequenas linhas ou cortes são formadas no solo devido ao desgaste e intensificação do escoamento pluvial. Essas erosões podem tomar maiores proporções que não for instalado um sistema de drenagem no local e a via não for asfaltada.

Este ponto localiza-se na Rua Sete de Setembro, entre as Ruas Goiás e Maranhão, e o fluxo da água ocorre no sentido do ponto AM DRE 06 descrito a seguir.



Figura 57: Ponto DRE 05, Rua Sete de Setembro.



Figura 58: Ponto DRE 05, Rua Sete de Setembro.

#### 5.1.3.4 AM DRE 06

Este ponto localiza-se no cruzamento da Rua Sete de Setembro com a Rua Santa Catarina. Recebe enxurrada da Rua Sete de Setembro que contribui para aumentar a erosão que se encontra nesse ponto (Figura 59). Para remediar a situação, a erosão foi preenchida com resíduos da construção civil (Figura 60). Mas, se o problema não for resolvido, com as constantes enxurradas a erosão pode aumentar.

Neste ponto existe rede de tubulação de esgoto (Figura 61), e com o aumento da erosão um poço de visita da rede está exposto (Figura 62), e se o problema se agravar a estrutura do poço de visita pode ser comprometida. A erosão já possui aproximadamente 30 metros de comprimento e caracteriza-se do tipo voçoroca (Figura 63 e Figura 64), ou seja, quando a erosão tem grandes proporções e sua profundidade atinge estruturas internas do solo e, em casos extremos, o lençol freático. A erosão deste ponto ainda não atingiu o lençol freático, e medidas de manejo de águas pluviais devem ser feitas a fim de evitar que isso ocorra.



Figura 59: Ponto AM DRE 06.



Figura 60: Resíduos da construção civil preenchem a erosão.



Figura 61: Tampa do poço de visita exposto.



Figura 62: Poço de visita da rede de esgoto exposto.



Figura 63: Erosão do ponto AM DRE 06.



Figura 64: Erosão do Ponto AM DRE 06.

#### 5.1.3.5 AM DRE 07

Este ponto localiza-se no cruzamento da Rua Laurindo Brum com a Rua Claudino D. Costa. O fluxo do escoamento superficial segue a declividade da Rua Claudino D. Costa (Figura 65) e encaminha-se para o ponto AM DRE 08 que será descrito em seguida. Devido a enxurradas e falta de asfaltamento, erosões em sulcos estão se formando (Figura 66 e Figura 67). Neste ponto não há rede de drenagem de águas pluviais.



Figura 65: Erosão em sulcos no Ponto AM DRE 07, Rua Claudino D. Costa.



Figura 66: Erosão em sulcos na Laurindo Brum.



Figura 67: Erosão em sulcos no Ponto AM DRE 07.

#### 5.1.3.6 AM DRE 08

O ponto AM DRE 08 localiza-se no cruzamento da Rua Claudino D. Costa com a Rua Ramiro F. Machado. Todo escoamento superficial da Rua Claudino D. Costa concentra-se nesse ponto, e com a falta de asfaltamento e de sistema de drenagem pluvial a via está comprometida com sulcos profundos que se denominam ravinas (Figura 68 e Figura 69). Restos de podas de árvores e de resíduos da construção civil foram usados para preencher e evitar as erosões (Figura 70 e Figura 71).

O fluxo do escoamento segue para uma propriedade rural localizada após este ponto. Para evitar erosões e conseqüentemente maiores perdas de solo, o proprietário utilizou o caminho que a água já estava fazendo (Figura 72) e escavou um pequeno canal sem revestimento no terreno (Figura 73).



*Figura 68: Erosão no ponto AM DRE 08.*



*Figura 69: Erosão do tipo ravina no ponto AM DRE 08.*



*Figura 70: Erosão preenchida com podas de árvores e entulho.*



*Figura 71: Entulho na extremidade da via.*



*Figura 72: Caminho que a água percorre dentro de propriedade rural.*



*Figura 73: Canal construído dentro de propriedade rural.*

5.1.3.7 AM DRE 09

Este ponto localiza-se em uma estrada vicinal que fica ao lado dos terrenos de propriedade do Exército e dá acesso à Rua Alere do X. dos Santos. A estrada está comprometida com uma grande ravina que ocupa quase metade da largura da estrada, prejudicando o trânsito de carros e motos (Figura 74 a Figura 77). Essa erosão se formou devido à retirada da cobertura vegetal do ponto mais alto da estrada para a construção de um loteamento. A falta de sistema de drenagem também provoca o aumento da erosão.



Figura 74: Estrada vicinal com erosão.



Figura 75: Estrada vicinal com erosão do tipo ravina.



Figura 76: Erosão em estrada vicinal.



Figura 77: Erosão em estrada vicinal.

5.1.3.8 AM DRE 10

Neste ponto o fluxo do escoamento segue a declividade da Rua Joana Batista até o cruzamento com a Rua Alere do X dos Santos. O asfaltamento da Rua Joana Batista inicia no cruzamento com a Rua Amazonas e segue três quadras até o cruzamento com a

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Rua Alere do X. dos Santos, antes disso não há asfalto e parte do escoamento superficial segue a declividade da rua e outra parte infiltra no solo.

Essa infiltração está deteriorando o asfalto, causando buracos, rachaduras e calombos (Figura 78, Figura 79 e Figura 80). Existe rede de drenagem nesse ponto, mas as bocas de lobo inspecionadas na visita técnica encontravam-se obstruídas (Figura 81).



*Figura 78: Ponto AM DRE 10.*



*Figura 79: Asfalto deteriorado na Rua Joana Batista.*



*Figura 80: Buraco na Rua Joana Batista.*



*Figura 81: Boca de lobo obstruída Na Rua Joana Batista.*

#### 5.1.3.9 AM DRE 11

O ponto AM DRE 11 localiza-se na Rua dos Mineiros, entre a Rua Minas Gerais e a Rua Alere do X. dos Santos. A rua não possui asfalto e o escoamento superficial segue a declividade da Rua dos Mineiros. A falta de rede de drenagem associada com a falta de asfaltamento propiciou a formação de erosão do tipo ravina neste ponto (Figura 82). Para tentar remediar a situação as erosões foram preenchidas com restos de podas de árvores (Figura 83).



Figura 82: Erosão na Rua dos Mineiros.



Figura 83: Erosão na Rua dos Mineiros preenchida com restos de podas de árvores.

#### 5.1.3.10 AM DRE 12

Este ponto localiza-se na Rua João Alves Cavalheiro, onde há asfalto apenas entre a Rua Minas Gerais e a Rua Alere do X. dos Santos. O problema deste ponto é o mesmo que ocorre no ponto AM DRE 10, a infiltração do escoamento que ocorre antes do asfaltamento está deteriorando o asfalto da Rua João Alves Cavalheiro (Figura 84 e Figura 85).



Figura 84: Ponto AM DRE 12.



Figura 85: Ponto AM DRE 12.

#### 5.1.3.11 AM DRE 13

Neste ponto da Rua Rubens Craparro de Oliveira esquina com a Rua Francisco Serejo Neto, não há asfalto, mas existe rede de drenagem. A falta do asfalto está causando

erosões em sulcos na rua e o carregamento de solo e pedregulhos para as bocas de lobo está obstruindo-as.



*Figura 86: Erosão em sulcos na Rua Rubens Craparro de Oliveira.*



*Figura 87: Bocas de lobo obstruídas na Rua Rubens Craparro de Oliveira.*



*Figura 88: Boca de lobo obstruída com pedregulhos na Rua Rubens Craparro de Oliveira.*



*Figura 89: Obstrução de bocas de lobo na Rua Rubens Craparro de Oliveira.*

#### 5.1.3.12 AM DRE 14

Este ponto localiza-se na Rua Elpídio Pereira da Rosa, esquina com a Rua Colombo. O escoamento superficial segue a declividade da Rua Elpídio Pereira da Rosa. A falta de asfalto e de rede de drenagem intensificam os processos de erosão. Neste ponto existem erosões do tipo ravina se formando, se o problema não for resolvido esta pode tomar grandes proporções.

As erosões estão formando grandes buracos no meio da rua, o que acaba prejudicando o trânsito de carros e motos.



Figura 90: Erosão na Rua Elpídio Pereira da Rosa.



Figura 91: Erosão na Rua Elpídio Pereira da Rosa.

#### 5.1.3.13 AM DRE 15

Este ponto localiza-se na Rua Zaleil Zalin Quinho e ocorre o mesmo problema do Ponto AM DRE 14. A falta de asfalto associada com a falta da rede de drenagem intensificam os processos de erosão. Neste ponto, as erosões são em sulcos, que tendem a aumentar caso não sejam feitas obras de drenagem no local.



Figura 92: Erosões no Ponto AM DRE 15, Rua Zaleil Zalin Quinho.



Figura 93: Erosões no Ponto AM DRE 15, Rua Zaleil Zalin Quinho.

## 5.2 Gestão e manutenção do sistema de drenagem urbana

A prefeitura municipal é responsável pelas ações referentes ao controle e a drenagem urbana de forma geral. A manutenção da rede é feita de forma esporádica, ou seja, 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 da ocorrência de um evento de precipitação extremo.

### 5.2.1 Legislação existente sobre parcelamento e uso do solo urbano e rural

Segundo a Lei Orgânica do Município de Amambai, é possível destacar que:

*“Art. 8º - Compete ao Município prover a tudo quanto respeite ao seu peculiar interesse e ao bem estar de sua população e em especial:*

*[...]*

*IX - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do parcelamento, do uso e da ocupação do solo urbano.”*

Ainda, a nível nacional, existe a Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.

### 5.2.2 Obrigatoriedade da microdrenagem para implantação de loteamentos ou abertura de ruas

Segundo a Lei complementar nº 005/2006, que institui o Plano Diretor de Amambai, dá cumprimento ao Estatuto da Cidade e dá outras providências, tem-se que:

*“Art. 20. Considera-se, para os efeitos deste Plano Diretor que a Cidade de Amambai cumpre sua função social ao proporcionar aos seus moradores condições adequadas para habitar, trabalhar, circular e recrear, sendo estabelecidas, para tanto, as seguintes condições:*

*[...]*

*VII. Os loteamentos urbanos da iniciativa privada somente poderão ser aprovados mediante a implantação da infra-estrutura urbana básica – sistema viário pavimentado e drenado; sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário; rede elétrica e de iluminação pública, atendidas as seguintes condições:*

*§ 1º – Os novos loteamentos deverão estar contíguos a áreas urbanizadas consolidadas e habitadas;*

*§ 2º – Será reservado o percentual mínimo de 10% (dez por cento) da área líquida, para fins de utilidade pública, destinado a praças, jardins, parques, bosques e edifícios públicos, e que será determinada pela Prefeitura, por ocasião do licenciamento, em função da área total do terreno, deduzida a área utilizada pelas vias públicas e as necessárias as obras de saneamento.*

*Parágrafo único: os requisitos de pavimentação asfáltica, esgotamento sanitário e drenagem, de que trata este inciso, somente serão exigidos a partir de 01 de janeiro de 2008.*

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

*§ 3º – Será emitida previamente, mediante solicitação do interessado a Guia de Diretrizes Urbanísticas, que estabelecerá condições, no mínimo, para:*

- a) Localização das áreas a serem doadas ao município;*
- b) Adequação do arruamento projetado ao sistema viário existente;*
- c) Aprovação do cronograma de obras, quando o loteamento for implantado progressivamente, na forma da lei;*

*[...]*

### 5.3 Indicadores

O sistema de gestão da drenagem urbana do município de Aral Moreira não tem controle da qualidade dos serviços prestados por indicadores operacionais, administrativos, econômicos.

#### 5.3.1 Registros de mortalidade por malária

Não foram encontrados registros de mortalidade por malária no Município de Amambai. Foi realizada uma pesquisa no banco de dados do SUS (DATASUS) não sendo evidenciada esta ocorrência.

### 5.4 Capacidade limite e drenagem natural

#### 5.4.1 Principais fundos de vale, por onde é feito o escoamento das águas de chuva

Como mencionado anteriormente, dentro do perímetro urbano de Amambai existem os córregos Lagoa e Panduí, e próximo ao perímetro ficam os córregos Areião, Desbarrancado e Tapoã, estes córregos recebem o escoamento superficial das chuvas, caracterizando-os como fundos de vale. Na Figura 94 é apresentado um Modelo Digital de Elevação (MDE), elaborado com exagero vertical de 10 vezes, para facilitar a interpretação do relevo de Amambai.



Figura 94: Visualização Tridimensional do relevo da área urbana de Amambai.

A simulação de um evento extremo de precipitação com potencial de provocar inundações mostra que a região sul da área urbana será a primeira a ser atingida. A Figura 95 apresenta essa simulação, onde as áreas inundáveis estão representadas pela cor azul.



Figura 95: Simulação de Evento extremo de inundação.

A Figura 96 representa a direção do escoamento das águas da chuva no perímetro urbano de Amambai. Nota-se que o escoamento da área urbana, direciona-se para os córregos mais próximos, caracterizando-os como fundos de vale. Destaca-se ainda, que

essa análise não leva em conta as quadras e edificações existentes que interferem na dinâmica do escoamento.

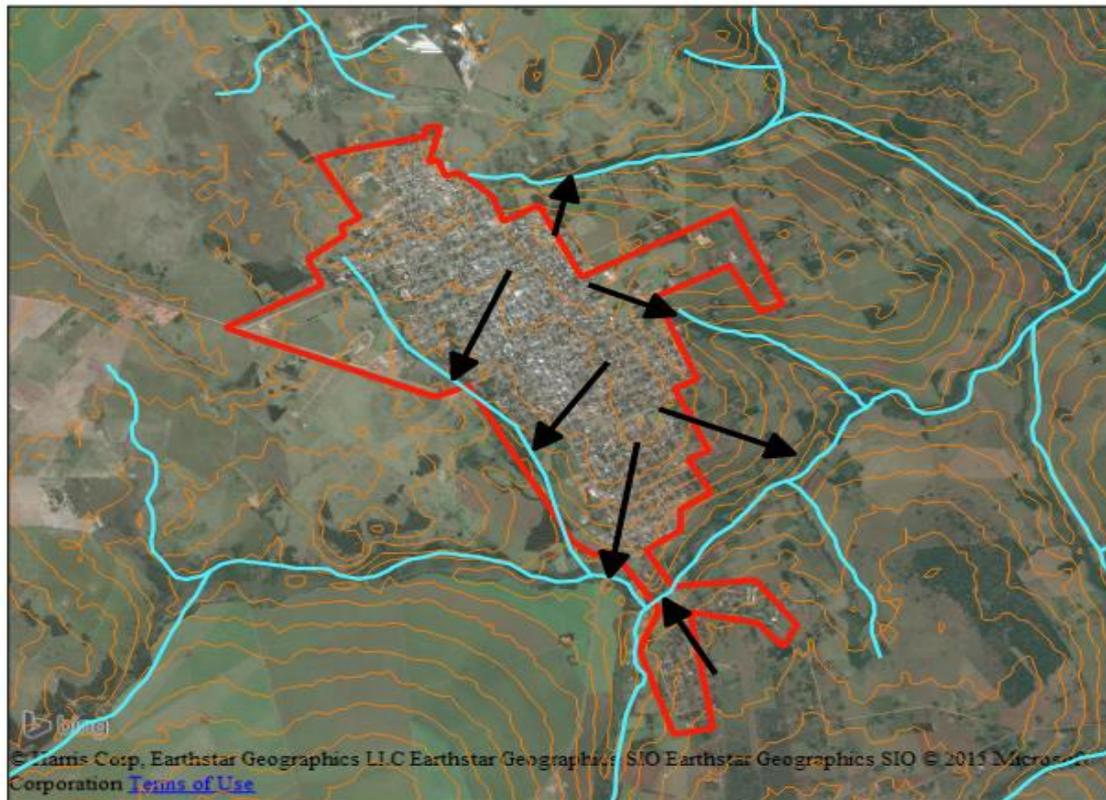


Figura 96: Direção do Escoamento das águas da chuva em Amambai.

A partir de informações coletadas em campo e de estudo de Modelo Digital de Elevação (MDE) da área, foi possível identificar os pontos críticos de alagamento. Estes pontos caracterizam-se como áreas onde pode ocorrer acúmulo de água devido à altimetria do terreno ou por falha no sistema de drenagem. A Figura 97 apresenta as áreas suscetíveis a alagamentos no perímetro urbano, foi utilizado exagero vertical de dez vezes para elaboração da imagem.



Figura 97: Pontos críticos de alagamento.

#### 5.4.2 Capacidade limite das bacias contribuintes para a microdrenagem

Na Figura 98 é apresentado o mapa contendo as bacias de drenagem pluvial da área urbana de Amambai. O perímetro urbano do município está inserido dentro da área de cinco bacias, que no mapa foram denominadas de Bacia 01, 02, 03, 04 e 05. Os talwegues (fundos de vale), por onde escoam as águas pluviais das bacias são os córregos Panduí, Tapoã, Desbarrancado, Lagoa e Areião, que estão indicados no mapa. Observa-se que a maior parte da área urbana está inserida na Bacia 03, logo, grande parte do escoamento das águas da chuva de Amambai são direcionadas para os córregos Panduí e Areião.

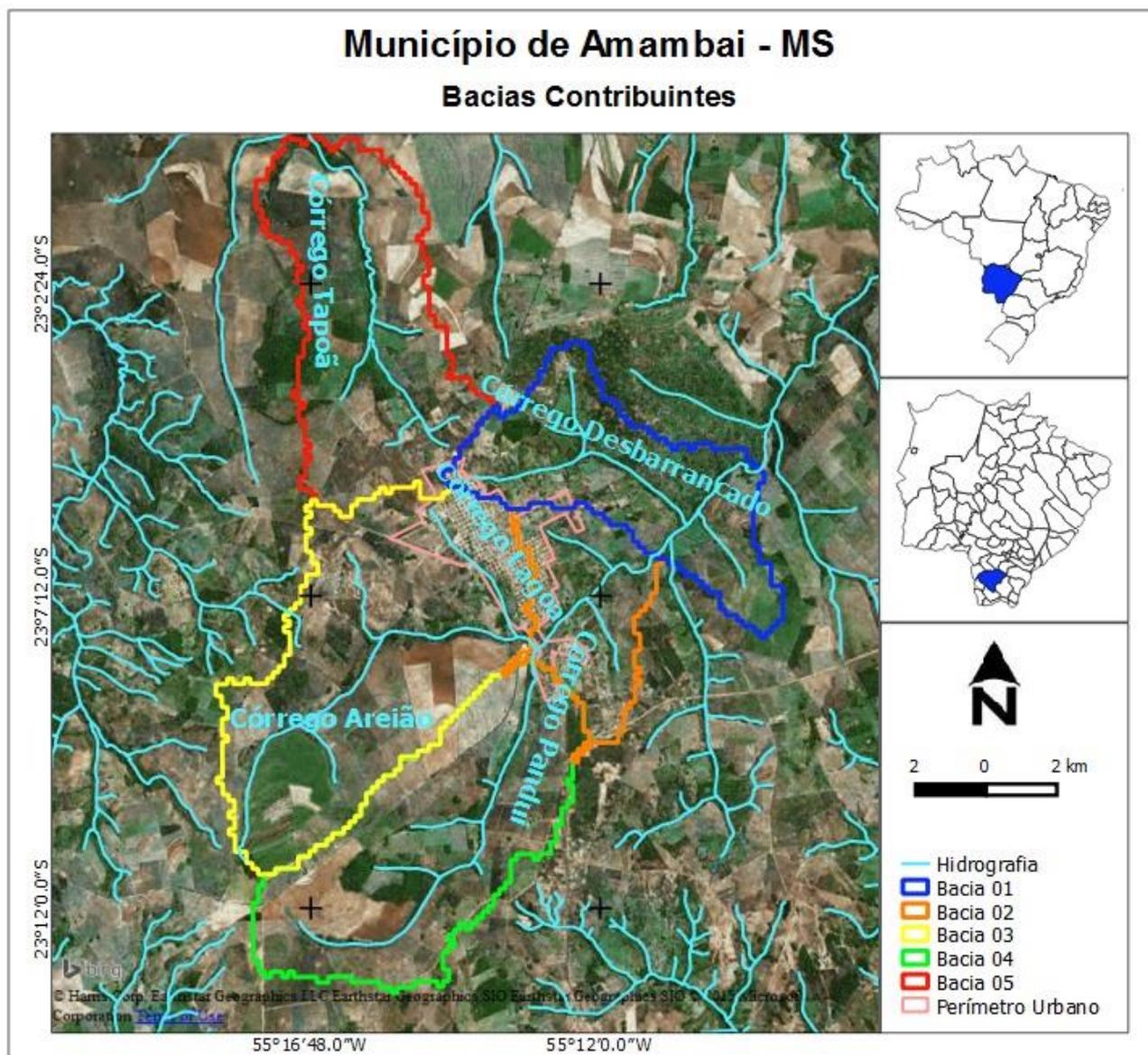


Figura 98: Bacias contribuintes para microdrenagem na área urbana do município de Amambai.

Além da determinação das bacias contribuintes é fundamental a quantificação das chuvas intensas para o dimensionamento, segurança e funcionamento das obras de macro e microdrenagem. A chuva que provoca as cheias no sistema de drenagem pode ser definida como intensa, pois tem a capacidade de gerar escoamentos pluviais próximos ou superiores ao da capacidade das calhas dos rios. Ou seja, ocorre o transbordamento dos rios e consequentemente pode ou não haver inundações na área urbana, isso dependerá de sua proximidade com o corpo hídrico.

A chuva de projeto foi obtida a partir da equação de Intensidade-Duração-Frequência proposta por SANTOS *et al* (2009) no “Intensidade-Duração-Frequência de chuvas para o Estado de Mato Grosso do Sul”, publicada na Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, volume 13. Neste estudo é apresentado a Equação 1 e os coeficientes da equação foram os mesmos para a estação do município de Amambai.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

Equação 1 – equação de intensidade-duração-frequência.

$$i_{m\acute{a}x} = \frac{KTR^a}{(t + b)^c}$$

Onde:

$i_{m\acute{a}x}$  = intensidade máxima média, mm h<sup>-1</sup>;

$TR$  = Período de Retorno, anos;

$t$  = Tempo de duração da chuva, min;

$K, a, b, c$  = coeficientes locais ajustados pelo método dos mínimos quadrados.

Os valores de  $K, a, b$  e  $c$  para o município de Amambai são apresentados na Tabela 79.

*Tabela 79: Coeficientes de dados da estação pluviométrica do município de Amambai.*

Nº da Estação	Município	Latitude	Longitude	K	a	b	c	r <sup>2</sup>
<b>2355000</b>	Amambai	23° 05' 58"	55° 14' 27"	1.137,1040	0,1512	10	0,7419	0,9992

Fonte: SANTOS et AL, 2009.

O resultado da aplicação da equação de intensidade-duração-frequência é apresentado na Tabela 80, foi considerada uma chuva de projeto com período de retorno de 10 anos e tempo de duração de 30 minutos. Outros dados hidrológicos das bacias são apresentados na tabela, inclusive a vazão máxima de escoamento superficial, que foi calculada pelo método racional, descrito a seguir.

Método Racional:

$$Q = C \times I \times A$$

Onde:

$Q$  = vazão máxima de escoamento, m<sup>3</sup>/s;

$I$  = Intensidade máxima média de precipitação, mm/h;

$A$  = área da bacia contribuinte, km<sup>2</sup>.

Para este estudo foi considerado o coeficiente de escoamento para solos com cobertura do tipo pastagem, igual a 0,30, pois esta é predominante nas bacias.

*Tabela 80: Dados hidrológicos das bacias contribuintes.*

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)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /h)
<b>Bacia 01</b>	31,758	0,017	4,807	58,64	271,90	10	2.590,53	9.325.911,46
<b>Bacia 02</b>	18,044	0,006	5,333	89,03	271,90	10	1.471,87	5.298.719,89
<b>Bacia 03</b>	58,654	0,001	13,031	332,03	271,90	10	4.784,46	17.224.069,86
<b>Bacia 04</b>	46,435	0,001	12,725	324,23	271,90	10	3.787,75	13.635.893,27
<b>Bacia 05</b>	42,615	0,001	10,798	275,13	271,90	10	3.476,15	12.514.129,25

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo**

A vazão máxima de escoamento também foi determinada para as áreas urbanas inseridas nas bacias que são apresentadas na Figura 99. É fundamental a estimativa dessa vazão para o dimensionamento dos canais coletores, interceptores ou drenos. Os métodos para essa determinação foram os mesmos utilizados para as bacias contribuintes, mas as áreas utilizadas no método racional foram as urbanas denominadas de Áreas 01, 02, 03, 04 e 05. E foi considerado o coeficiente de escoamento para zonas com pavimentação, igual a 0,60.

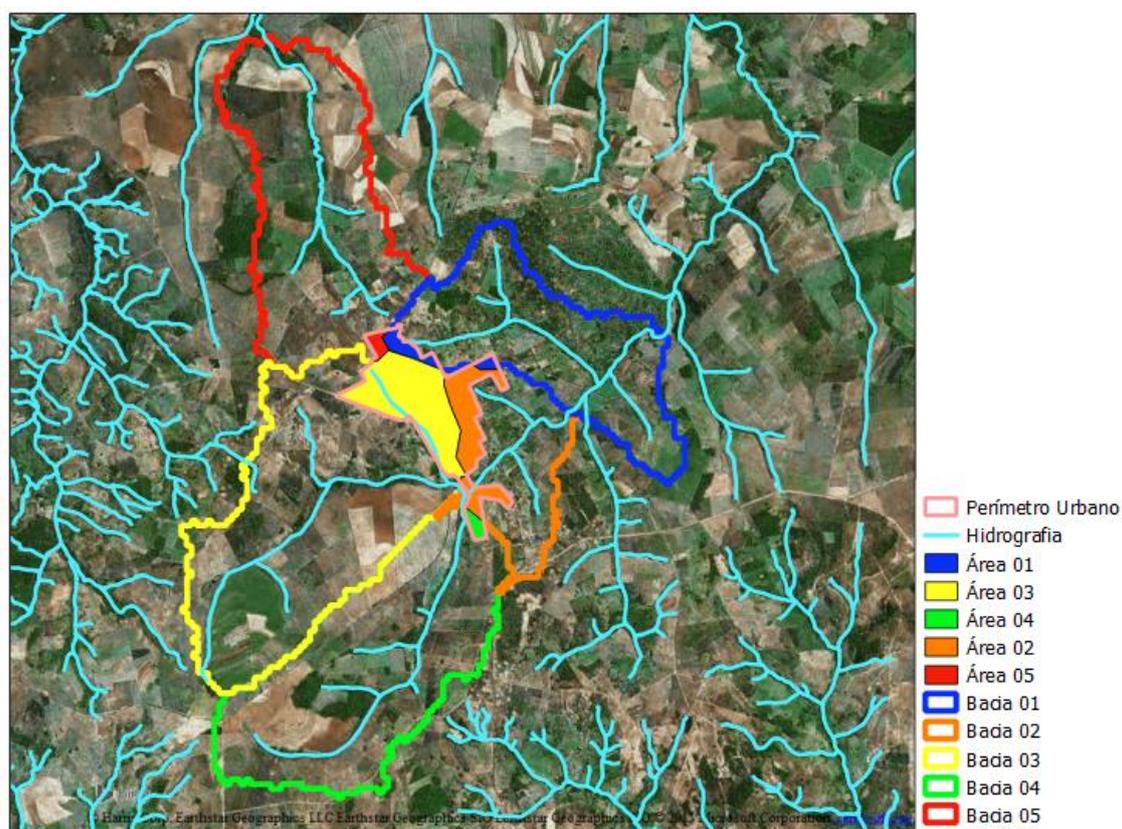


Figura 99: Áreas urbanas inseridas nas bacias contribuintes.

As estimativas hidrológicas da área urbana são apresentadas na Tabela 81.

Tabela 81: Estimativas hidrológicas da área urbana.

Área de Contribuição	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	Intensidade da chuva (mm/min)	Intensidade da chuva (mm/h)	Tempo de recorrência TR (anos)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /s)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /h)
Área 01	1,0474	104,74	4,53	271,90	10	170,87	615.149,55
Área 02	3,7411	89,31	4,53	271,90	10	610,33	2.197.189,20
Área 03	7,061	706,10	4,53	271,90	10	1151,95	4.147.003,01
Área 04	0,39133	39,133	4,53	271,90	10	63,84	229.832,42
Área 05	0,42365	42,365	4,53	271,90	10	69,12	248.814,31

## 6. Localidades Rurais

---

A visita técnica para coleta de informações de campo para auxiliar na elaboração do diagnóstico técnico-participativo ocorreu no dia 29 de abril de 2015, contando com a colaboração de pessoal capacitado da prefeitura municipal.

Desta maneira, as informações seguintes nesse tópico referem-se às localidades rurais (que incluem aldeias indígenas, assentamentos rurais e distritos). O município de Amambai possui três aldeias indígenas e dois assentamentos rurais.

### 6.1 Aldeia Indígena Limão Verde

A terra indígena Limão Verde já é regularizada, ou seja, foi registrada em Cartório em nome da União e na Secretaria do Patrimônio da União, sendo tradicionalmente ocupada pela etnia Guarani Kaiowá, possuindo uma superfície de 668,0796 hectares.

#### 6.1.1 Sistema de abastecimento de água

A aldeia tem um poço artesiano da SESAI com vazão de 25 m<sup>3</sup>/h e dois reservatórios de água de 10 m<sup>3</sup> cada. Essa vazão atende a rede de distribuição de água, mas há um projeto de implantação de um poço com vazão de 50 m<sup>3</sup>. As sobras de água ficam armazenadas nos reservatórios de água, e foi relatado que eventualmente a bomba queima e com isso falta água para a população, que é obrigada a se deslocar até o rio para captar água.

#### 6.1.2 Esgotamento Sanitário

Somente as residências indígenas de alvenaria são supridas por fossas sépticas. Os hábitos indígenas são bastante particulares e por isso muitas vezes não há a aceitação de aparelhos hidro sanitários por parte da população.

#### 6.1.3 Drenagem

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

### 6.2 Aldeia indígena Amambai

A terra indígena Amambai já é regularizada, ou seja, foi registrada em Cartório em nome da União e na Secretaria do Patrimônio da União, sendo tradicionalmente ocupada pela etnia Guarani Kaiowá, possuindo uma superfície de 2.429,5454 hectares.

### 6.2.1 Sistema de abastecimento de água

A aldeia tem dois poços artesanais da FUNASA, mas que não atendem a demanda da aldeia. Foi constatado que falta água das 7h às 16h, acarretando diversos prejuízos à população local. Com isso as pessoas são obrigadas a armazenarem água durante a noite em tambores. Foi relatado que o lençol freático está secando e por isso durante o dia as bombas são desligadas, sendo que o solo arenoso não suporta a instalação de poços. Além disso, a água bombeada vem com bastante areia.

### 6.2.2 Esgotamento Sanitário

Somente as residências indígenas do Cherogami são supridas por fossas sépticas. Os hábitos indígenas são bastante particulares e por isso muitas vezes não há a aceitação de aparelhos hidro sanitários por parte da população.

### 6.2.3 Drenagem

A aldeia não conta com sistema de drenagem específico, porém existem alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante as chuvas intensas, fato que pode gerar erosões e voçorocas. Além disso, as estradas acumulam bastante água dificultando o acesso da população local tanto por meio de veículos quanto da simples circulação de pessoas.

## 6.3 Assentamento Rural Guanabara

O assentamento rural Guanabara possui 98 famílias com uma média de 3 moradores por família, totalizando uma quantidade estimada de 294 pessoas.

### 6.3.1 Sistema de abastecimento de água

O assentamento rural conta com um poço artesiano da escola com profundidade de aproximadamente 100 m (Figura 100) e um reservatório de água com capacidade de 10 m<sup>3</sup> (Figura 101), localizados nas coordenadas geográficas S: 22°58'25,4" e W: 54°34'57,4". Além disso, foi identificado outro reservatório de água com menor capacidade (Figura 102).



*Figura 100: Poço do Assentamento Rural Guanabara.*



*Figura 101: Reservatório do Assentamento Rural Guanabara.*



*Figura 102: Segundo reservatório do Assentamento Rural Guanabara.*

### 6.3.2 Esgotamento Sanitário

Nos assentamentos rurais, de maneira geral, a realidade é outra em relação às aldeias indígenas. Nestes, quase que a totalidade das residências é suprida por aparelhos hidro sanitários e fossas sépticas individuais. Esses tanques sépticos na maioria dos casos não seguem os padrões da ABNT 7229:1993 – projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, e por isso podem ser classificados como fossas rudimentares ou sumidouros, que são tanques de alvenaria que permitem a infiltração do efluente tratado no solo além de promoverem a retenção do lodo no seu interior.

Após certo período, a depender dos hábitos de uso e da quantidade de pessoas na residência, a fossa deve ser esvaziada para reiniciar o processo, e para isso existem empresas especializadas que fazem este serviço. A limpeza das fossas fica por conta dos moradores das residências.

### 6.3.3 Drenagem

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

## 6.4 Assentamento Rural Sebastião Rosa da Paz

O assentamento rural Sebastião Rosa da Paz possui aproximadamente 70 famílias com uma média de 3 moradores por família, totalizando uma quantidade estimada de 210 pessoas.

### 6.4.1 Sistema de abastecimento de água

O assentamento rural não tem poço artesianos comunitário. Com isso é possível observar diversas situações de abastecimento de água. Algumas propriedades têm seu próprio poço, mas é comum observar no assentamento o uso de rodas d'água para poços individuais a nível do lençol freático. Esses poços individuais estão sujeitos à contaminação, pois muitas vezes ficam próximos a fossas sépticas que infiltram o efluente no solo atingindo o nível d'água.

### 6.4.2 Esgotamento sanitário

Nos assentamentos rurais, de maneira geral, a realidade é outra em relação às aldeias indígenas. Nestes, quase que a totalidade das residências é suprida por aparelhos hidro sanitários e fossas sépticas individuais. Esses tanques sépticos na maioria dos casos não seguem os padrões da ABNT 7229:1993 – projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, e por isso podem ser classificados como fossas rudimentares ou sumidouros, que são tanques de alvenaria que permitem a infiltração do efluente tratado no solo além de promoverem a retenção do lodo no seu interior.

Após certo período, a depender dos hábitos de uso e da quantidade de pessoas na residência, a fossa deve ser esvaziada para reiniciar o processo, e para isso existem empresas especializadas que fazem este serviço. A limpeza das fossas fica por conta dos moradores das residências.

### 6.4.3 Drenagem

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

## 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 Amambai 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.

A investigação deu-se de modo a buscar responder questões como: A população em geral sabe o que é Saneamento Básico? Os moradores relacionam saneamento básico à saúde? Quais são os usos comuns da água? A população está satisfeita com os serviços prestados?

### 7.1 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 Amambai.

Os questionários foram elaborados para aplicação por um entrevistador treinado, com duração aproximada de 10 minutos, contendo perguntas objetivas e abertas que permitiram obter a opinião dos entrevistados de forma indireta e subjetiva.

As entrevistas ocorreram no dia 29 de abril de 2015 e ao todo foram aplicados 67 questionários, sendo 43 na área urbana do município e 24 nas localidades rurais.

A Figura 103 apresenta a distribuição dos pontos de entrevista no perímetro urbano de Amambai. Buscou-se distribuir os pontos de forma que toda a área urbana tivesse representatividade nas entrevistas.



Figura 103: Distribuição dos questionários aplicados na área urbana.

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

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 (%).

O cálculo foi realizado utilizando nível de confiança (Z) de 90%, quantidade de acertos (P) e de erro esperados (Q) de 50% cada, nível de precisão (e) de 10% e população total (N) equivalente à população do município, incluindo área urbana e rural. O resultado foi igual a 67, ou seja, para uma análise estatística representativa, considerando-se os valores apresentados para cada parâmetro, o tamanho da amostra deve ser de 67 questionários, entre área urbana e rural. A divisão da amostra entre área urbana e rural considerou o percentual de população residente nessas áreas em relação à população total do município.

Os entrevistadores abordavam preferencialmente as pessoas que estavam em frente às residências e, quando não havia alguém na área definida, eram buscadas residências em que havia pessoas para serem entrevistadas. A Figura 104 mostra o momento da aplicação de um questionário na área urbana.



*Figura 104: Aplicação de questionário para avaliação da percepção social quanto ao saneamento básico.*

## 7.2 Resultados

A Tabela 82 mostra resumidamente os resultados obtidos nas entrevistas objetivas.

Tabela 82: Respostas dos questionários pela população rural e urbana em termos percentuais.

<b>Sexo</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Masculino</b>	34
<b>Feminino</b>	66
<b>Em casa você usa água de poço?</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Sim</b>	24
<b>Não</b>	76
<b>Na tua casa a água da torneira é fraca?</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Sim</b>	27
<b>Não</b>	73
<b>Na tua casa a água da torneira sai suja?</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Sim</b>	12
<b>Não</b>	88
<b>A água do poço é mais limpa que a água da rua?</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Sim</b>	40
<b>Não</b>	60
<b>Há alagamentos na rua por falta de drenagem?</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Sim</b>	51
<b>Não</b>	49
<b>A prefeitura realiza limpeza dos bueiros?</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Sim</b>	28
<b>Não</b>	72
<b>Na tua casa tem fossa?</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Sim</b>	64
<b>Não</b>	36
<b>Coleta e tratamento de esgoto é tão importante quanto os serviços de coleta de lixo e abastecimento de água?</b>	<b>Percentual (%)</b>
<b>Sim</b>	94
<b>Não</b>	6

A análise dos resultados obtidos com a aplicação dos questionários foi feita a partir do software *IRAMUTEQ*, uma interface do software *R PROJECT*, utilizando Estatística Multivariada.

A partir das características dos entrevistados (por exemplo, gênero, idade e local de residência) e das respostas obtidas foi possível identificar grupos que possuem forma similar de associar os elementos relacionados ao saneamento básico.

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).



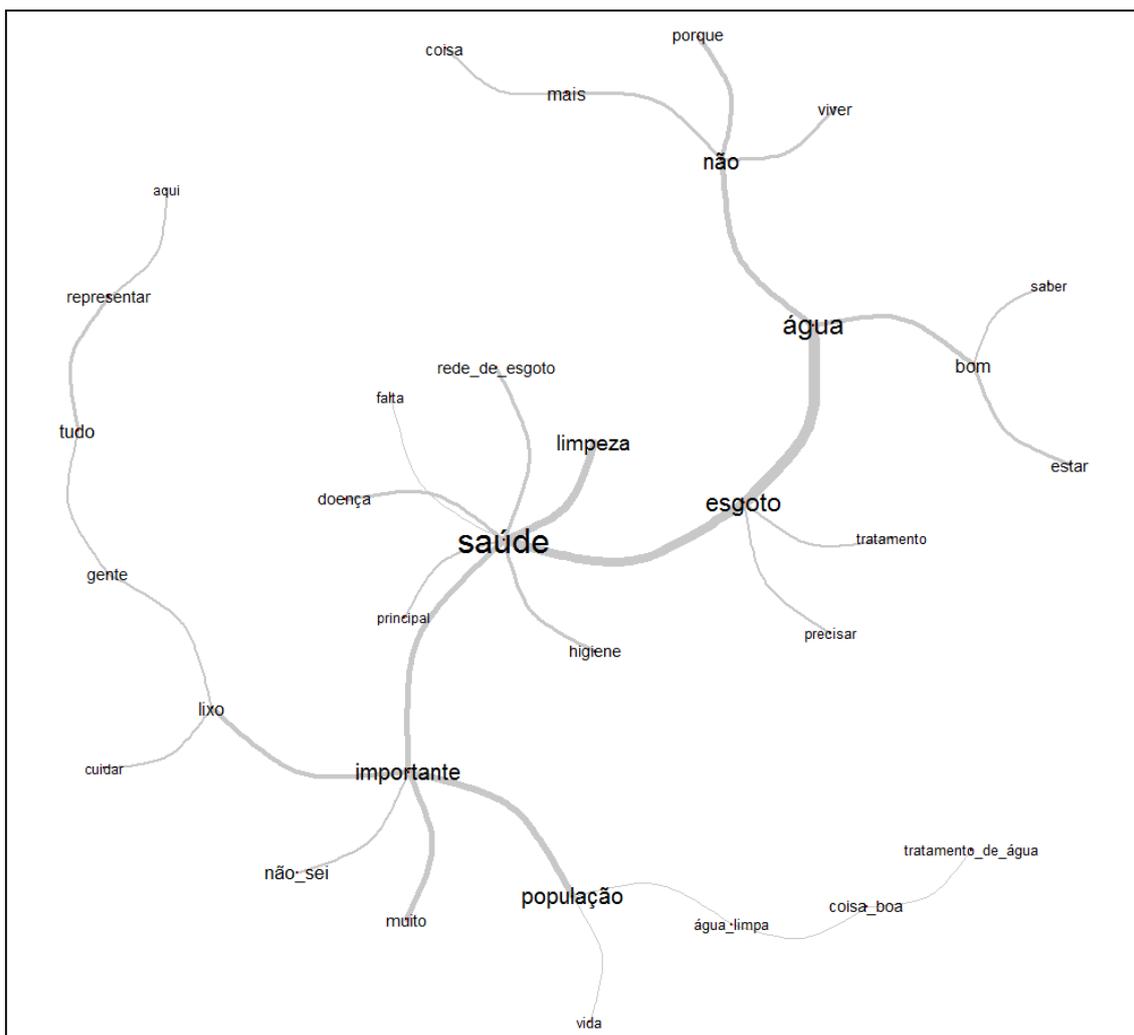


Figura 106: Gráfico de similitude.

O gráfico de similitude indica que parte da população associa o saneamento, principalmente os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, à saúde, limpeza, entre outros benefícios, além de acreditar ser importante para a população.

Além disso, é possível notar a ocorrência da palavra “doença” e da palavra “falta” em conexão a palavra “saúde”, o que indica uma preocupação com a situação do saneamento.

Na parte inferior do gráfico é possível identificar um grupo de entrevistados que não quiseram responder às perguntas, ou não souberam citar palavras relacionadas ao saneamento básico.

Outro fato interessante é a não ocorrência de termos relacionados à drenagem de águas pluviais. Isso fato pode ser consequência do fato de não haver taxa para manutenção do sistema de drenagem urbana, tornando sua importância pouco percebida pela população em geral, assim como ocorre com o sistema de gestão de resíduos sólidos.

O último resultado gráfico, o dendograma (Figura 107), permite distinguir claramente quais são os grupos definidos pela análise estatística e suas formas de pensar em relação ao saneamento básico.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS  
 Produto 03: Diagnóstico Técnico Participativo

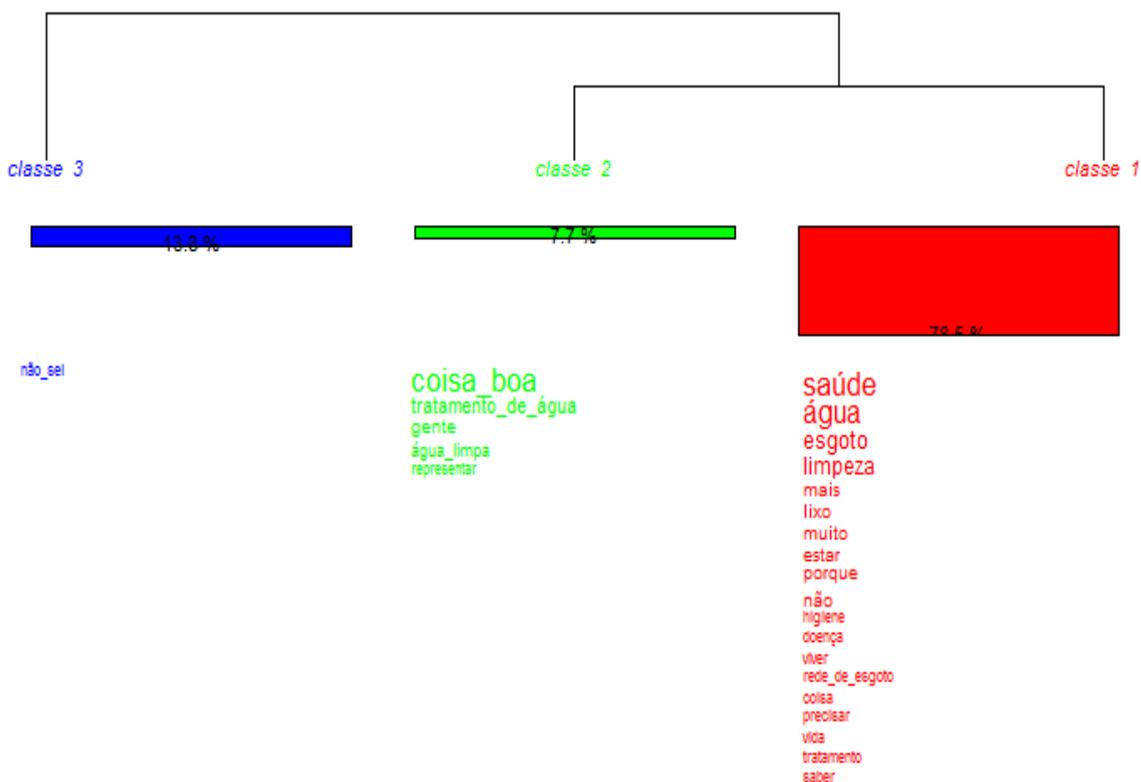


Figura 107: Dendrograma dos questionários aplicados na população de Amambai.

A **Classe 1** representa a maior parcela dos entrevistados, corresponde a 78,5%, sendo formada principalmente por indivíduos do sexo masculino, indivíduos com idade entre 40 e 60 anos, indivíduos com menos de 20 anos de idade e/ou residentes da área urbana do município. Essa classe associa fortemente saneamento básico à “saúde”, “água”, “esgoto”, “limpeza”, entre outros.

A **Classe 2**, por outro lado, representa a menor parcela dos entrevistados, com 7,7% do total. É constituída principalmente por indivíduos com mais de 60 anos de idade e/ou residentes na área rural. Associa o saneamento principalmente à coisa boa, evidenciando somente os benefícios relacionados.

Finalmente, a **Classe 3** corresponde a 13,8% dos entrevistados e é constituída basicamente por indivíduos do sexo feminino e indivíduos com idade entre 20 e 40 anos. Essa classe inclui uma parcela da população que não possui muita informação sobre o tema, o que se nota pela ocorrência do termo “não\_sei”.

# PMSB

---

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

## Produto 04: Prognóstico

### Proprietário

RAZÃO SOCIAL:

Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da  
Região Sul de Mato Grosso do Sul

ATIVIDADE:

Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO:

Amambai – MS

### Elaboração

RAZÃO SOCIAL:

Lanza Lima Engenharia LTDA

COORDENAÇÃO:

Diego Lanza Lima

MUNICÍPIO:

Campo Grande – MS

CONTATO:

(67) 9211-5477

lanzalima@gmail.com

Excelentíssimo Sr. **Sérgio Barbosa**, Prefeito Municipal de Amambai.

*Produto 04: Prognóstico*

*O presente produto do PMSB tem como objetivo identificar as demandas do saneamento básico considerando os anseios da população e priorizando as demandas do cenário futuro, dentro do horizonte de planejamento de 20 anos, baseados nos objetivos específicos do termo de referência da Fundação Nacional de Saúde (Funasa).*

## Conteúdo

---

1.	Introdução .....	8
2.	Quesitos .....	9
	2.1 Dinâmica Populacional.....	9
	2.1.1.1 Projeção População Total .....	11
	2.1.1.2 Populações urbana e rural.....	13
	2.2 Expansão Urbana .....	13
	2.3 Alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico .....	17
	2.4 Gestão da informação.....	18
3.	Prognóstico .....	19
	3.1 Análises das alternativas de gestão.....	19
	3.2 Horizontes do planejamento .....	22
	3.3 Análise SWOT .....	22
	3.4 Cenários, objetivos e metas.....	23
	3.4.1.1 Sistema de Abastecimento de Água.....	25
	3.4.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário .....	25
	3.4.1.3 Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	26
	3.4.3.1 Sistema de Esgotamento Sanitário .....	28
	3.4.3.2 Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	28
4.	Abastecimento de água.....	30
	4.1 Projeção de demandas e prospectivas técnicas.....	30
	4.1.2.1 Demanda gerada – Vazão para consumo .....	32
	4.1.2.2 Demanda por produção de água, considerando as perdas no sistema .....	33
	4.2 Análises SWOT – Abastecimento de água.....	41
	4.3 Objetivos estratégicos para o sistema de abastecimento de água .....	42
5.	Esgotamento Sanitário .....	43
	5.1 Projeção de demandas e prospectivas técnicas.....	43
	5.2 Análise SWOT – Esgotamento Sanitário .....	51
	5.3 Objetivos estratégicos para o sistema de esgotamento sanitário .....	52
6.	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais .....	53

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

6.1	Identificação de áreas vulneráveis a alagamentos e inundações.....	53
6.2	Projeção da expansão da rede de drenagem.....	55
6.3	Capacidade limite das áreas contribuintes para a microdrenagem em 2036 .....	56
6.4	Análise de Alternativas Técnicas.....	58
6.5	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	59
6.6	Análises SWOT – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	61
6.7	Objetivos estratégicos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais ..	61
7.	Referências Bibliográficas .....	62

## Lista de gráficos

---

Gráfico 1: Evolução temporal da dinâmica populacional de Amambai –MS.....	10
Gráfico 2: Projeção da população de Amambai pelos métodos apresentados.....	12
Gráfico 3: Projeção da Expansão Urbana de Amambai/MS. ....	16

## Lista de tabelas

---

Tabela 1: Dados censitários do município de Amambai/MS. ....	9
Tabela 2: Metodologias aplicadas para dinâmica populacional. ....	11
Tabela 3: Resultados da dinâmica populacional para os anos de 2016 a 2037 pelos métodos aplicados. ....	12
Tabela 4: Proporção da população urbana e rural entre 2016 e 2036. ....	13
Tabela 5: Informações das imagens utilizadas. ....	14
Tabela 6: Área Urbana de Amambai. ....	14
Tabela 7: Projeção da área urbana de Amambai/MS. ....	16
Tabela 8: Horizonte de projetos. ....	22
Tabela 9: Análise SWOT. ....	23
Tabela 10: Fatores de densidade da rede de abastecimento de água de Amambai - MS. ....	30
Tabela 11: Prospecção para a rede de abastecimento de água de Amambai – MS. ....	30
Tabela 12: Prospecção para a demanda de água na área urbana do município de Amambai. ....	32
Tabela 13: Vazões de demanda por produção de água, considerando as perdas totais no sistema de abastecimento de Amambai. ....	33
Tabela 14: Dados da UPG Amambai. ....	35
Tabela 15: Análise da capacidade do sistema de abastecimento de 55% da área urbana desconsiderando as perdas na distribuição. ....	36
Tabela 16: Análise da capacidade do sistema de abastecimento de 45% da área urbana desconsiderando as perdas na distribuição. ....	36
Tabela 17: Análise da capacidade do sistema de abastecimento de 55% da área urbana considerando as perdas no sistema. ....	37
Tabela 18: Análise da capacidade do sistema de abastecimento de 45% da área urbana considerando as perdas no sistema. ....	38
Tabela 19: Análise SWOT de Abastecimento de água. ....	41
Tabela 20: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação. ....	42
Tabela 21: Índices calculados a partir de dados do Diagnóstico Técnico Participativo. ....	43
Tabela 22: Prospecção para a rede de esgotamento sanitário e número de ligações de esgoto de Amambai/MS. ....	44
Tabela 23: Prospectiva de vazões médias e máximas de esgoto no horizonte de planejamento para Amambai/MS. ....	45
Tabela 24: Geração total de esgoto no horizonte de projeto para Amambai/MS. ....	46
Tabela 25: Projeção do volume de esgoto destinado a ETE. ....	47
Tabela 26: Estimativa da qualidade do esgoto doméstico bruto. ....	48
Tabela 27: Padrões de lançamento de esgoto tratado segundo legislação ambiental. ....	48
Tabela 28: Estimativa de carga de DBO sem e com tratamento. ....	49
Tabela 29: Capacidade do Sistema de Esgotamento Sanitário de Amambai/MS. ....	50
Tabela 30: Análise SWOT de Esgotamento Sanitário. ....	52
Tabela 31: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação para o sistema de esgotamento sanitário. ....	52
Tabela 32: Fatores para projeção da drenagem urbana. ....	55
Tabela 33: Projeção da rede de drenagem de Amambai. ....	56
Tabela 34: Coeficientes de dados da estação pluviométrica do município de Amambai. ....	57
Tabela 35: Vazões de escoamento superficial das áreas contribuintes para a microdrenagem. ....	58
Tabela 36: Alternativas técnicas para redução e retenção de águas pluviais. ....	59
Tabela 37: Análise SWOT de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. ....	61
Tabela 38: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação do sistema de drenagem. ....	61

## Lista de figuras

---

Figura 1: Expansão urbana de Amambai.....	15
Figura 2: Mapa de expansão do Perímetro Urbano de Amambai. Fonte: Prefeitura Municipal de Amambai.....	17
Figura 3: Esquematização das formas de prestação de serviços públicos.....	20
Figura 4: Fatores Críticos considerados em cada sistema de saneamento básico.....	24
Figura 5: Síntese do Cenário 1.....	25
Figura 6: Síntese do Cenário 2.....	27
Figura 7: Cisternas de coleta de água da chuva. Fonte: Porto et al. (1999).....	39
Figura 8: Origem e Plano de Emergência e Contingência para a falta de água parcial ou localizada.....	40
Figura 9: Origem e Plano de Emergência e Contingência para a falta de água generalizada.....	41
Figura 10: Plano de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário.....	51
Figura 11: Representação das diferenças entre enchente, inundação e alagamento. Fonte: Instituto Geológico.....	53
Figura 12: Área vulnerável em caso de evento extremo de precipitação.....	54
Figura 13: área de risco de inundação após expansão urbana.....	55
Figura 14: Áreas urbanas contribuintes para a microdrenagem em acordo com a expansão urbana prevista pelo Plano Diretor de Amambai.....	58
Figura 15: Plano de Emergência e Contingência para Amambai.....	60

## 1. Introdução

---

Na fase de Prospectiva e Planejamento Estratégico, aqui também chamada de Prognóstico ou Estudo de Prospecção, foram identificadas as demandas de saneamento que serão geradas no município dentro do horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, durante o qual este Plano deve ser implementado.

Prospectiva é por definição a “Ciência que tem por objeto o estudo das causas técnicas, científicas, econômicas e sociais que aceleram a evolução do mundo moderno, e a previsão das situações que poderiam decorrer de suas influências conjugadas”. Neste caso, prospectiva pode ser considerado o ato de estimar as demandas futuras para os elementos do saneamento básico abordados por este Plano: abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial. Com base nas informações deste estudo serão definidas quais as ações prioritárias a serem realizadas para atendimento das demandas atuais e futuras no município, visando universalização e melhoria dos serviços.

Para estimar a demanda do município de Amambai em relação ao saneamento básico os fatores sociais, políticos e econômicos foram considerados, sendo calculados e/ou estimados de forma empírica, representando os cenários que ocorrerão no município.

## 2. Quesitos

Como quesitos fundamentais para o detalhamento concreto da Prospectiva e Planejamento Estratégico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Amambai/MS, têm-se: dinâmica populacional, expansão urbana, alcance do PMSB e gestão da informação.

### 2.1 Dinâmica Populacional

O atendimento à demanda de saneamento básico é determinado pela variação da população no município. Essa variação é denominada “Dinâmica Populacional” e consiste na variação populacional, tanto temporal quanto espacialmente.

A Dinâmica Populacional reflete diretamente nos dimensionamentos das soluções adotadas no saneamento básico, especificamente nos dados de projeto, dentre eles: vazões, volumes, cargas, diâmetros, áreas, entre outros.

A metodologia para a determinação da Dinâmica Populacional usual assume que a população continuará a evoluir seguindo os mesmos padrões do passado (dados históricos), segundo duas variáveis: tempo e número de habitantes. Para a definição do melhor padrão de evolução populacional se faz necessário o emprego da subjetividade, que é aplicada em função do conhecimento de informações da área em questão, como seu histórico, economia, sociedade, política, entre outros.

Nas análises temporais, utilizam-se dados de censos ou contagens populacionais, determina-se o padrão da evolução populacional através de regressão numérica (determinação da equação de crescimento ou decrescimento populacional) e projeta-se, esse mesmo padrão de evolução para o horizonte de planejamento, ou seja, para os próximos 20 anos.

Já a Dinâmica Espacial é avaliada segundo a setorização da área de projeto, considerando principalmente a migração da população rural para as áreas urbanas.

O município de Amambai/MS foi fundado no ano de 1948, possuindo série histórica de informações oficiais de população dos quantitativos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, informações de 1996 e 2007 de contagem populacional e a estimativa de 2015, todos estes advindos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, as quais estão apresentadas na Tabela 1.

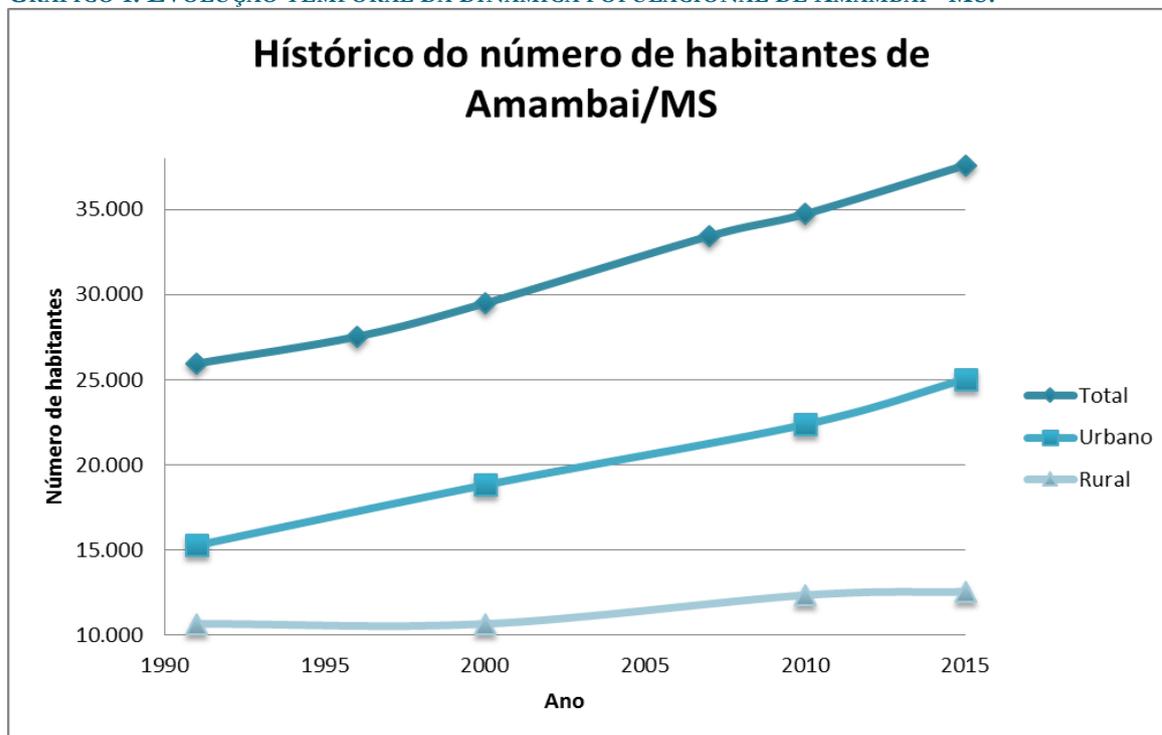
TABELA 1: DADOS CENSITÁRIOS DO MUNICÍPIO DE AMAMBAI/MS.

Ano	População total (hab)				
	Total (hab)	Urbana (hab)	Rural (hab)	Urbana (%)	Rural (%)
1991	25.951	15.279	10.672	59%	41%
1996	27.531	-	-	-	-
2000	29.484	18.818	10.666	64%	36%
2007	33.426	-	-	-	-
2010	34.730	22.375	12.355	64%	36%
2015	37.590	25.034	12.556	66,60%	33,40%

FONTE: IBGE, 2015.

Para facilitar sua visualização os dados da Tabela 1 foram plotados e apresentados no Gráfico 1, onde nota-se que além do crescimento quantitativo houve a migração populacional das regiões rurais para a urbana, também apresentadas na variação das porcentagens de população urbana/rural da Tabela 1.

GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO TEMPORAL DA DINÂMICA POPULACIONAL DE AMAMBAI –MS.



FONTE: IBGE, 2015.

### 2.1.1 Projeção Populacional

A elaboração do Plano de Saneamento deve considerar o planejamento para o horizonte de 20 anos, desta forma a projeção da população foi calculada para o período de 2015 a 2037. As metodologias de dinâmicas populacionais utilizadas: ajustamento linear, equação polinomial quadrática, equação exponencial e equação logarítmica.

#### Modelo linear

O ajustamento linear (Equação 2-1) representa um crescimento populacional de primeira ordem. Essa metodologia aproxima a curva de crescimento populacional em relação ao tempo a uma equação linear, na maioria dos casos ascendente ou crescente.

$$P = a + bx$$

EQUAÇÃO 2-1

Onde: P = população estimada; a = coeficiente linear; b = coeficiente angular; x = número de anos.

## Modelo polinomial quadrático (2ª ordem)

A equação polinomial quadrática (Equação 2-2) representa um crescimento populacional polinomial de segunda ordem. Essa metodologia aproxima a curva de crescimento populacional em relação ao tempo a uma curva de segunda ordem, conforme segue:

$$P = ax^2 + bx + c \text{ para } a > 0 \quad \text{EQUAÇÃO 2-2}$$

## Modelo exponencial

A equação que representa o método exponencial aproxima a curva de crescimento populacional em relação ao tempo a uma equação exponencial, normalmente ascendente. A equação exponencial que representa essa metodologia é a seguinte:

$$P = a \cdot e^{bx} \text{ para } a > 0 \quad \text{EQUAÇÃO 2-3}$$

## Modelo logarítmico

Com relação ao modelo logarítmico, a curva de crescimento populacional em relação ao tempo se aproxima a uma equação logarítmica, como pode ser visto na Equação 2-4.

$$P = a + b \cdot \ln x \text{ para } a > 0 \quad \text{EQUAÇÃO 2-4}$$

Na Tabela 2 estão listadas as metodologias aplicadas para projetar a dinâmica populacional de Amambai, aplicando-se os dados censitários para a determinação das equações em função do tempo (ti).

TABELA 2: METODOLOGIAS APLICADAS PARA DINÂMICA POPULACIONAL.

Metodologia	R <sup>2</sup> (coeficiente de correlação)	Equação
Linear	0,9934	Pi=496,2134ti-962.546,1172
Exponencial	0,9969	Pi=0,00000000049e <sup>(0,015866ti)</sup>
Logarítmica	0,9932	Pi=993.774,9006ln(ti)-7.523.697,8392
Polinomial	0,9977	Pi=4,8617ti <sup>2</sup> -18.979,5221ti+18.541.696,558

### 2.1.1.1 Projeção População Total

Os resultados das estimativas populacionais, para cada metodologia, são apresentados na Tabela 3, onde estão as projeções para a população total, calculadas pelos métodos linear, exponencial, logarítmico e polinomial.

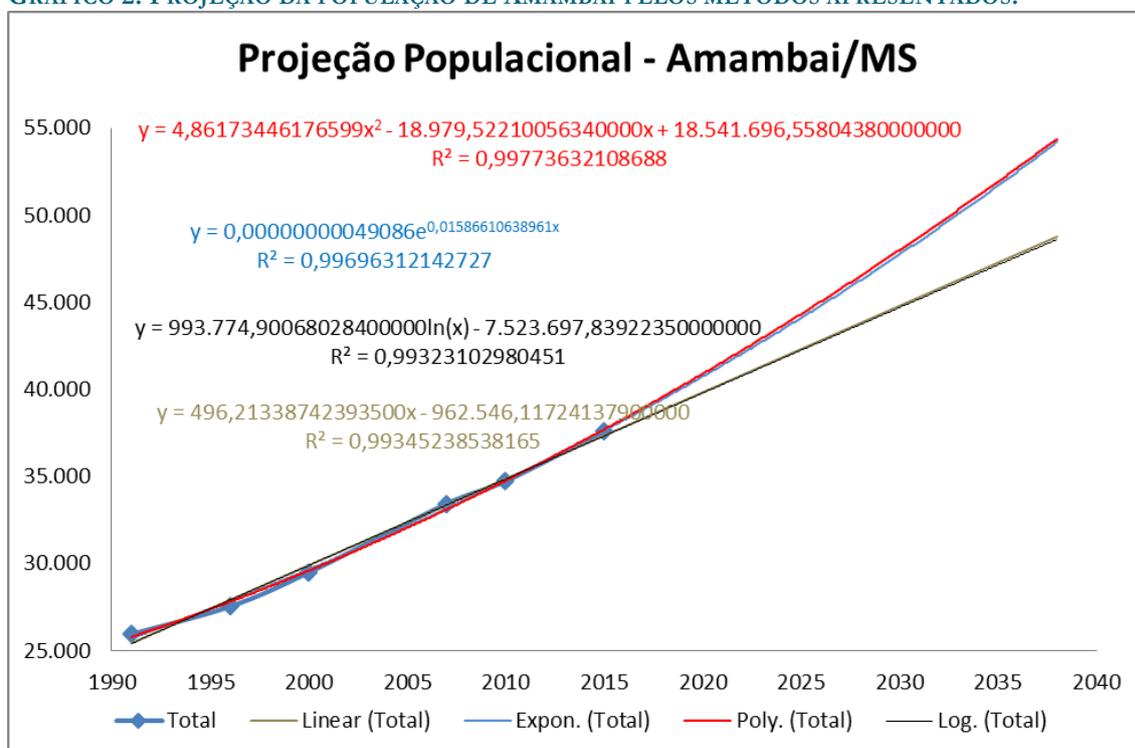
**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

**TABELA 3: RESULTADOS DA DINÂMICA POPULACIONAL PARA OS ANOS DE 2016 A 2037 PELOS MÉTODOS APLICADOS.**

Projeções Populacionais - Metodologias				
Ano	Polinomial	Exponencial	Logarítmica	Linear
2016	38.313	38.224	37.807	37.820
2017	38.941	38.835	38.300	38.316
2018	39.579	39.456	38.792	38.812
2019	40.226	40.087	39.285	39.309
2020	40.883	40.728	39.777	39.805
2021	41.550	41.379	40.268	40.301
2022	42.226	42.041	40.760	40.797
2023	42.913	42.714	41.251	41.294
2024	43.609	43.397	41.743	41.790
2025	44.314	44.091	42.233	42.286
2026	45.030	44.796	42.724	42.782
2027	45.755	45.512	43.214	43.278
2028	46.489	46.220	43.705	43.775
2029	47.234	46.980	44.195	44.271
2030	47.988	47.731	44.684	44.764
2031	48.752	48.494	45.174	45.263
2032	49.526	49.270	45.663	45.759
2033	50.309	50.058	46.152	46.256
2034	51.103	50.858	46.640	46.752
2035	51.905	51.672	47.129	47.248
2036	52.718	52.498	47.617	47.744

As linhas de tendência da evolução populacional de Amambai estão representadas no gráfico abaixo.

**GRÁFICO 2: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE AMAMBAI PELOS MÉTODOS APRESENTADOS.**



## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

### Produto 04: Prognóstico

A metodologia que apresentou maior quantitativo populacional em 2036 foi a polinomial, com 52.718 habitantes, a menor população para o horizonte de planejamento foi de 47.617 pelo modelo logarítmico. Os métodos exponencial e linear apresentaram valores próximos, sendo, respectivamente, 52.498 e 47.744 habitantes.

Visualiza-se no gráfico apresentado, que o melhor ajuste da linha de tendência, ocorreu no método polinomial de ordem 2, com  $R^2$  mais próximo de 1, sendo  $R^2=0,9977$ .

#### 2.1.1.2 Populações urbana e rural

A Tabela 4 apresenta a proporção da população urbana e rural no horizonte de planejamento. O percentual da população urbana cresce em relação à população total, mas ambas as populações têm aumento no número de habitantes.<sup>1</sup> A população urbana de Amambai representa atualmente 66,60%.

**TABELA 4: PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL ENTRE 2016 E 2036.**

Ano	Total	Urbano		Rural	
2016	38.313	25.626	66,88%	12.688	33,12%
2017	38.941	26.158	67,17%	12.784	32,83%
2018	39.579	26.700	67,46%	12.879	32,54%
2019	40.226	27.252	67,75%	12.974	32,25%
2020	40.883	27.815	68,04%	13.068	31,96%
2021	41.550	28.388	68,32%	13.162	31,68%
2022	42.226	28.972	68,61%	13.255	31,39%
2023	42.913	29.566	68,90%	13.346	31,10%
2024	43.609	30.171	69,19%	13.437	30,81%
2025	44.314	30.787	69,47%	13.527	30,53%
2026	45.030	31.413	69,76%	13.616	30,24%
2027	45.755	32.051	70,05%	13.704	29,95%
2028	46.489	32.700	70,34%	13.790	29,66%
2029	47.234	33.359	70,63%	13.875	29,37%
2030	47.988	34.030	70,91%	13.958	29,09%
2031	48.752	34.712	71,20%	14.040	28,80%
2032	49.526	35.405	71,49%	14.121	28,51%
2033	50.309	36.110	71,78%	14.199	28,22%
2034	51.103	36.827	72,06%	14.276	27,94%
2035	51.905	37.555	72,35%	14.351	27,65%
2036	52.718	38.294	72,64	14.424	27,36%

## 2.2 Expansão Urbana

A expansão urbana de Amambai 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 textura e tamanho.

Na Tabela 5 são apresentadas as características das imagens utilizadas.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

**TABELA 5: INFORMAÇÕES DAS IMAGENS UTILIZADAS.**

Ano	Satélite / Sensor	Orbita/Ponto
1985	Landsat 5 / <i>Thematic Mapper</i>	225/076
1989	Landsat 5 / <i>Thematic Mapper</i>	225/076
1995	Landsat 5 / <i>Thematic Mapper</i>	225/076
2000	Landsat 5 / <i>Thematic Mapper</i>	225/076
2004	Landsat 5 / <i>Thematic Mapper</i>	225/076
2010	Landsat 5 / <i>Thematic Mapper</i>	225/076
2015	Landsat 8 / <i>Operational Land Imager</i>	225/076

Os perímetros urbanos obtidos são apresentados na Figura 1. A área do perímetro urbano de cada ano é apresentada na Tabela 6. Houve um aumento de 36,18% na área urbana do município de 1985 a 2015, com crescimento médio de 7,76 hectares por ano.

**TABELA 6: ÁREA URBANA DE AMAMBAI.**

ANO	Área Urbana (km <sup>2</sup> )	Área Urbana (ha)
1985	6,44	644,00
1990	7,87	787,00
1995	7,94	794,00
2000	7,94	794,00
2005	8,22	822,00
2010	8,23	823,00
2015	8,77	877,00

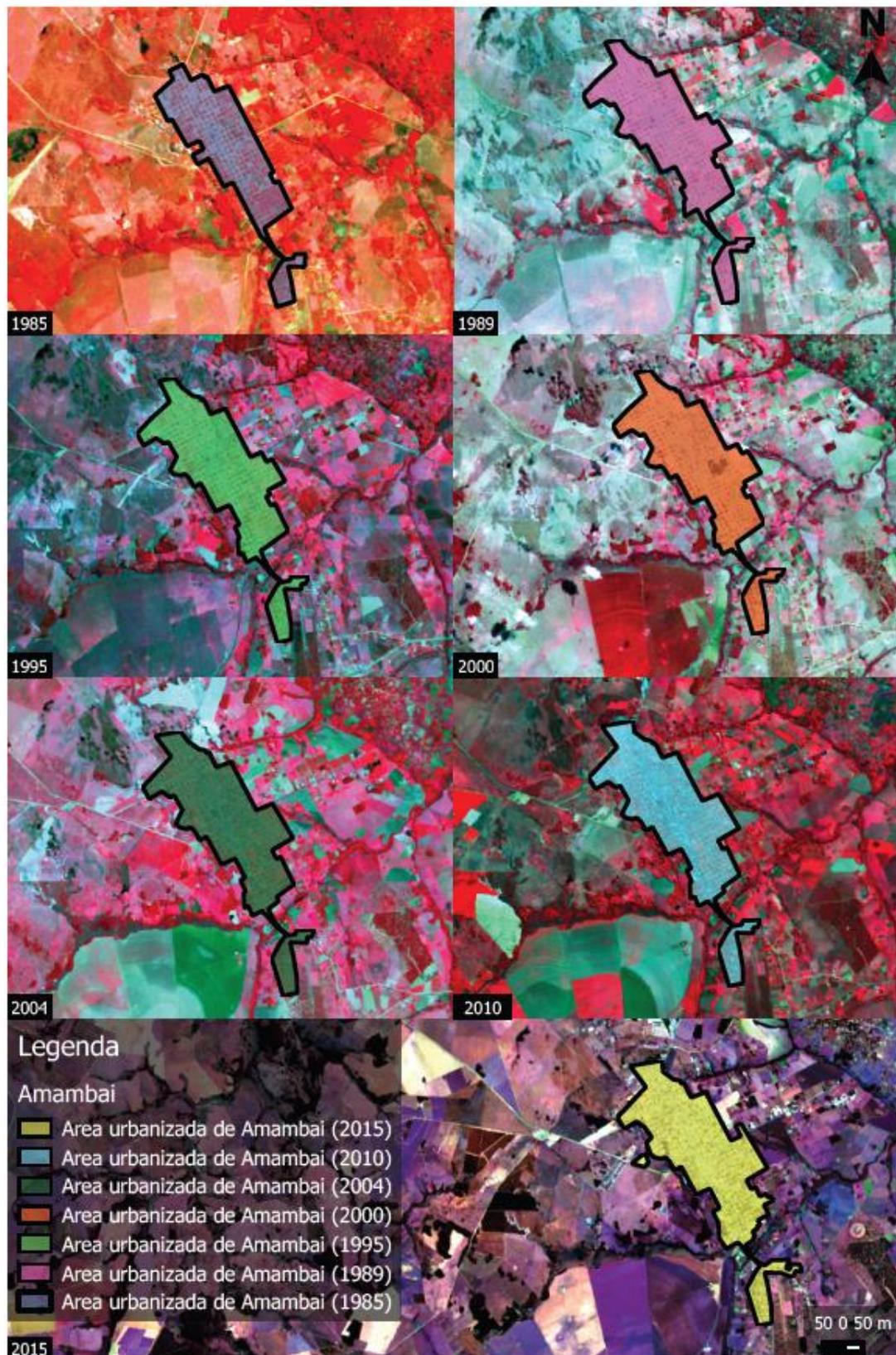


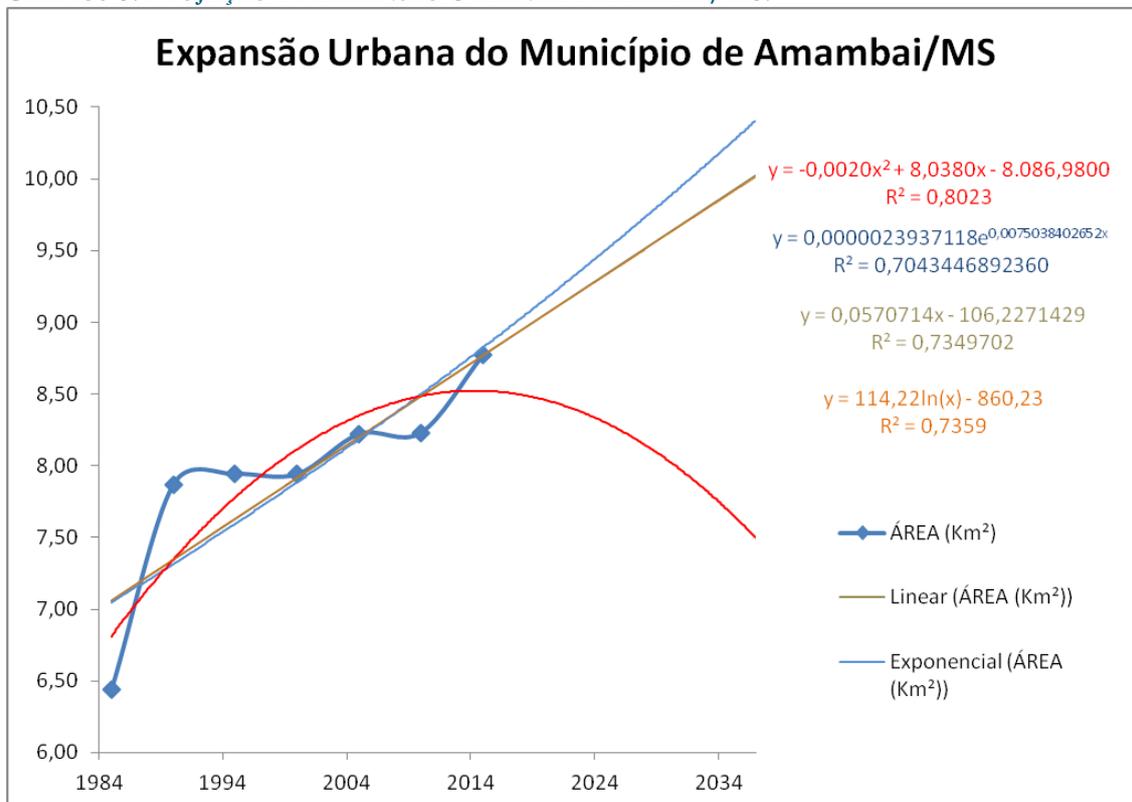
FIGURA 1: EXPANSÃO URBANA DE AMAMBAI

A análise histórica da expansão urbana de Amambai possibilitou a previsão de seu desenvolvimento para o horizonte de projeto de 20 anos. A equação utilizada foi a linear, apresentada anteriormente com coeficiente de correlação ( $R^2$ ) de 0,73. A equação

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

polinomial quadrática da projeção da expansão urbana teve correlação de 0,80, mas apresenta uma curva que diminui com o tempo, e para efeito de planejamento considera-se apenas o crescimento da área. As metodologias de projeção da expansão urbana são apresentadas no Gráfico 3.

**GRÁFICO 3: PROJEÇÃO DA EXPANSÃO URBANA DE AMAMBAI/MS.**



O resultado da aplicação da equação linear da expansão urbana para o horizonte temporal de projeto é apresentado na Tabela 7. O incremento de área estimado é de 114,15 hectares por ano.

**TABELA 7: PROJEÇÃO DA ÁREA URBANA DE AMAMBAI/MS.**

Ano	Área (km²)	Área (ha)
2016	8,83	882,87
2017	8,89	888,58
2018	8,94	894,29
2019	9,00	900,00
2020	9,06	905,70
2021	9,11	911,41
2022	9,17	917,12
2023	9,23	922,82
2024	9,29	928,53
2025	9,34	934,24
2026	9,40	939,95
2027	9,46	945,65
2028	9,51	951,36
2029	9,57	957,07
2030	9,63	962,77
2031	9,68	968,48

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS  
Produto 04: Prognóstico

Ano	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)
2032	9,74	974,19
2033	9,80	979,90
2034	9,86	985,60
2035	9,91	991,31
2036	9,97	997,02

Ainda nesse sentido a expansão urbana prevista pelo Plano Diretor de Amambai, é apresentada na Figura 2. O mapa mostra o macrozoneamento urbano do município, definindo as áreas prioritárias para ocupação urbana.

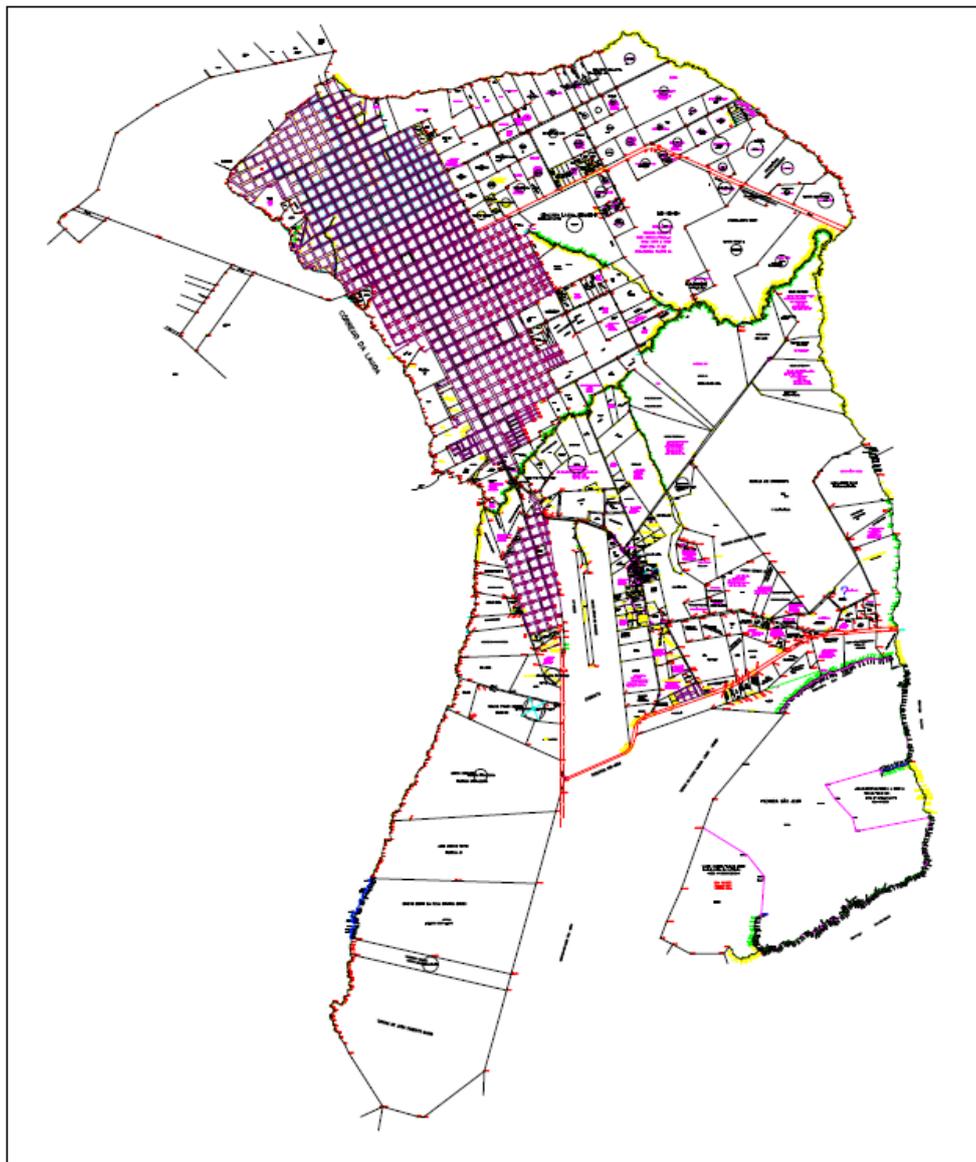


FIGURA 2: MAPA DE EXPANSÃO DO PERÍMETRO URBANO DE AMAMBAI. FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE AMAMBAI.

### 2.3 Alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico

O alcance deste PMSB pode ser avaliado tanto temporal e como 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.

A proposição de atendimento do PMSB é a universalização dos serviços de saneamento. Como o município apresenta déficit no saneamento, as primeiras etapas deverão suprir esse déficit, enquanto as etapas seguintes atenderão o crescimento e expansão populacional.

Para as regiões rurais, serão apresentadas ações específicas para atendimento às demandas identificadas, respeitando as particularidades e dificuldades na execução da implantação de infraestruturas necessárias.

## 2.4 Gestão da informação

A Gestão de Informação é imprescindível para a implantação efetiva do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Fatores como as questões intersetoriais, políticas públicas e a participação da sociedade, são necessários para atender às demandas de saneamento básico. Assim, 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 Nº 11.445/2007, que instituiu a Política Nacional do Saneamento Básico. Assim, garantindo o monitoramento adequado do desempenho da implantação de um PMSB.

Ainda não há, na maioria dos municípios, uma rotina consolidada de levantamento dos parâmetros necessários para determinação de indicadores. Desta forma, a aplicação de sistemas computacionais, associada à adoção de indicadores que apresentem facilidades de apuração e rápida utilização, tende a agilizar a avaliação dos indicadores de desempenho das ações aplicadas, como também possibilita a revisão sistemática PMSB.

### 3. Prognóstico

---

A sistemática de prospectiva e planejamento estratégico e visa elaborar as ações estratégicas de atuação para melhoria das condições dos serviços de saneamento Além de identificar e prever cenários futuros, objetivando atingir as metas. A sistematização da prospectiva e do planejamento envolve fatores que se inter-relacionam entre si, sendo eles: abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial.

#### 3.1 Análises das alternativas de gestão

A Lei Federal nº 11.445/2007 aborda a deliberação da administração municipal e prevê que o município deverá formular a política pública de saneamento básico, também sendo responsável pelo desenvolvimento de outras condições, previstas no Art. 9º, como:

*“...elaborar os planos de saneamento básico; prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços; definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços; adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixar direitos e deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; estabelecer sistema de informações sobre os serviços.”*

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 preconiza que os municípios possuem a garantia de plena autonomia administrativa, financeira e política, o que os torna em entidade federativa indispensável, incluindo-os na organização político-administrativa do Brasil.

As entidades estatais – União, Estado, Distrito Federal e Município – no que se refere à divisão das competências para prestação de serviço público, têm como foco principal o interesse próprio de cada esfera administrativa. O princípio da predominância de interesse deve ser respeitado, pois desta forma os serviços prestados pelas entidades serão vantajosamente executados. Nesse contexto, a Constituição Federal de 1988, instituiu a competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local dos municípios, assegurando sua autonomia administrativa.

Interpretando as competências municipais nota-se claramente que prestar e organizar o serviço público de saneamento básico é atribuído aos próprios municípios. Esta autonomia traduz-se na competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico em seu território.

A Lei Federal nº 11.445/2007 apresenta três formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, prestação indireta – terceirização, permissão, autorização ou concessão, e a gestão associada. Na Figura 3 é representada a organização estrutural destas formas de gestão.

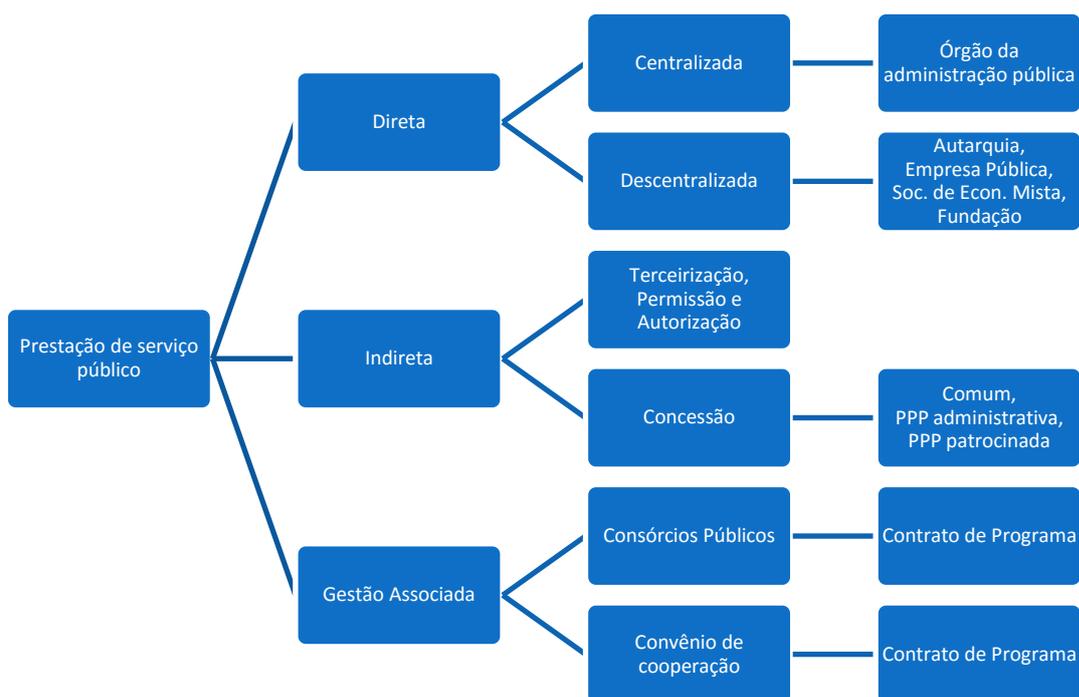


FIGURA 3: ESQUEMATIZAÇÃO DAS FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Atualmente, o modelo da gestão da prestação dos serviços públicos de saneamento básico no município de Amambai 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.

O Decreto Federal nº 6.017/2007 definiu a forma de se realizar a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico:

*“XI – regulação: todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto sócio-ambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.*

*XII – fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.”*

Este Decreto Federal estabeleceu, também, que o critério de escolha da regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico ficará a cargo do próprio município. Este critério será válido mesmo que se delegue às entidades reguladoras de outro ente federativo (estado ou união) ou, então, que se realize a formação de entidade reguladora instituída por meio de consórcio público.

## Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS Produto 04: Prognóstico

De acordo com os Artigos 21º e 27º da Lei Federal nº 11.445/2007, o exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

No Art. 22 da Lei Federal nº 11.445/2007 são dispostos os objetivos da regulação:

*“Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.”*

Entre as inúmeras funções da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços públicos de saneamento básico, a principal é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico por parte dos prestadores de serviços. Segundo o Art. 23º da Lei Federal nº 11.445/2007, a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

*“Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços; Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas; As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos; Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão; Medição, faturamento e cobrança de serviços; Monitoramento dos custos; Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados; Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação; Subsídios tarifários e não tarifários; Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação; Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.”*

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Amambai será responsável pelo planejamento, gerenciamento, coordenação e execução dos estudos, projetos e obras integrantes do PMSB, bem como do monitoramento e avaliação dos mesmos, devendo no âmbito de suas competências desempenhar as seguintes atribuições:

- Coordenar os grupos de trabalhos instituídos através dos Comitês de Coordenação e Executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Ser responsável pelo acompanhamento das ações em execução;

- Coordenar e supervisionar a execução dos estudos, projetos e obras integrantes do PMSB;
- Realizar a gestão administrativa e financeira das ações integrantes do PMSB;
- Realizar o acompanhamento físico-financeiro das atividades integrantes do PMSB, monitorando, avaliando e revisando este Plano;
- Solicitar a mobilização de recursos e preparar propostas orçamentárias para os exercícios financeiros anuais;
- Acompanhar as ações desenvolvidas pela empresa prestadora de serviços;
- Manter documentação técnica, jurídica e financeira em sistema de informação automatizado, com vistas a permitir maior transparência na atuação pública;
- Implantar e alimentar o Banco de Dados que dará suporte ao Sistema de Informações em Saneamento do município;
- Revisar o PMSB, compatibilizando-o com o Plano Plurianual do município;
- Criar condições para o desenvolvimento de ações intersetoriais que promovam a melhoria da qualidade sanitária do município;
- Desenvolver, em parceria com as secretarias afins ações de capacitação permanente em educação ambiental.

### 3.2 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 Amambai serão empregadas as priorizações descritas na Tabela 8.

TABELA 8: 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.

### 3.3 Análise SWOT

Objetivando o planejamento da aplicação das ações para solucionar as demandas de saneamento do município de Amambai/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.

Forças e Fraquezas analisam os aspectos do ambiente interno de cada um dos setores do saneamento básico, enquanto as Oportunidades e Ameaças analisam os aspectos do ambiente externo.

O ambiente interno corresponde aos aspectos que traduzem o que cada setor possui segundo a qualidade e deficiência, indicando as decisões a ser tomadas e avaliações

das performances das ações aplicadas. O ambiente externo indica as expectativas da performance de cada ação do saneamento a ser aplicada, buscando antecipar o cenário futuro e o objetivo a ser atingido.

O diagrama de aplicação da Matriz SWOT é apresentado na Tabela 9.

TABELA 9: ANÁLISE SWOT.

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

Os estudos das matrizes para cada componente do saneamento básico do município de Amambai/MS serão apresentados no item correspondente a cada serviço de saneamento.

### 3.4 Cenários, objetivos e metas

Conforme o termo de referência da FUNASA (2012), esta etapa do Plano Municipal de Saneamento Básico deve considerar o levantamento realizado na etapa de diagnóstico tendo como referência o cenário atual e direcionar as ações para melhoria do cenário futuro.

Segundo a FUNASA (2012) os cenários futuros devem ser elaborados considerando os anseios da comunidade. A participação social deve atender:

*“As aspirações sociais serão discutidas nos eventos dos setores de mobilização social e deverão resultar na pactuação de consensos mínimos sobre o futuro do setor de saneamento, procurando atender desejos, potencialidades e oportunidades estratégicas”.*

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 Amambai. 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. Após a definição dos cenários apenas um deles será escolhido como o Cenário Desejável para Amambai.

No processo de construção dos cenários foi definido um conjunto de variáveis que irão afetar positiva ou negativamente o desempenho do sistema de saneamento básico do município. Essas variáveis podem ser denominadas de fatores críticos, pois são cruciais para a evolução do sistema no horizonte temporal de 20 anos. Na Figura 4 são apresentados os fatores críticos considerados para cada sistema de saneamento básico.



FIGURA 4: FATORES CRÍTICOS CONSIDERADOS EM CADA SISTEMA DE SANEAMENTO BÁSICO.

### 3.4.1 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 4 é apresentada a síntese do Cenário 1 e a seguir será descrito como funcionará cada sistema deste cenário.

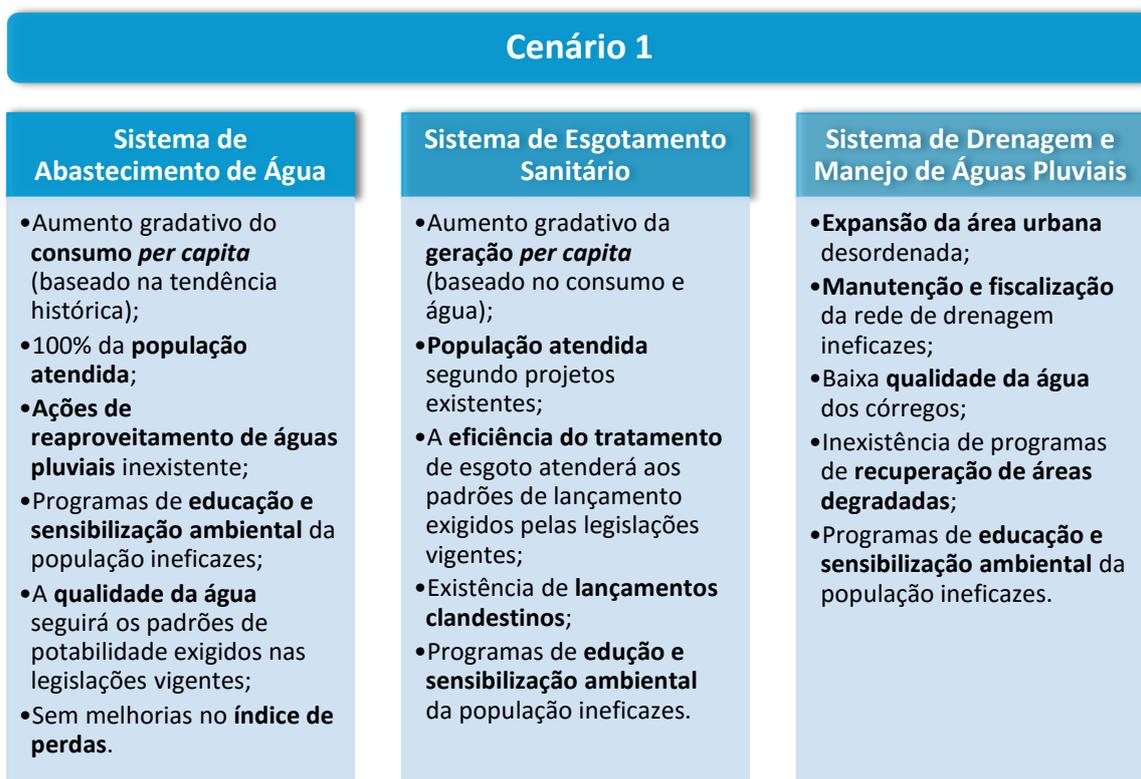


FIGURA 5: SÍNTESE DO CENÁRIO 1.

#### 3.4.1.1 Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água neste cenário permanecerá atendendo 100% da população ao longo dos 20 anos do horizonte de projeto. Nas localidades rurais serão mantidos os sistemas de abastecimento que já existem, mas não haverá melhorias. A falta de educação e sensibilização ambiental eficientes acarretará no aumento gradativo do consumo *per capita*, consequência direta do desperdício de água feito pelos habitantes. Não serão executadas ações voltadas para o reaproveitamento de água da chuva, ou, qualquer outro tipo de reaproveitamento e economia de água.

Com relação às perdas de água no sistema de abastecimento, este manterá os níveis históricos, pois não haverá melhorias para que ocorra a mudança da situação. A qualidade da água distribuída na rede continuará a atender aos padrões exigidos nas legislações vigentes. No entanto, o tratamento da água continuará sendo o mesmo, realizado por simples desinfecção com injeção de cloro gasoso. A captação da água também permanecerá a mesma, de mananciais subterrâneos.

#### 3.4.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário do município de Amambai conta com duas estações de tratamento de esgoto (ETE), mas que estão trabalhando com a capacidade máxima, necessitando de expansão. Em 2014, apenas 25% da população contava com esgotamento sanitário, e os 75% restante adotam soluções individuais de tratamento, como fossas negras, sumidouros ou fossas sépticas. Porém, já existe projeto da SANESUL de implantação de uma nova ETE e de rede coletora de esgoto que será implantada

gradativamente. Desta forma, no Cenário 1 o sistema de esgotamento sanitário expandirá de acordo com o plano de investimento da SANESUL. Nas localidades rurais a população continuará adotando soluções individuais de coleta e tratamento de esgoto.

A geração de efluente sanitário seguirá o comportamento do consumo *per capita* de água deste cenário. Com relação ao tratamento e lançamento de esgoto, estes atenderão aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes, e serão adotados valores usuais de sistemas de tratamentos semelhantes.

Neste cenário, a educação e sensibilização ambiental não serão eficazes, existirá forte resistência da população para ligar as casas à rede de esgoto, pois não saberão as vantagens que isso trará à saúde pública e ao meio ambiente.

#### 3.4.1.3 Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A expansão urbana territorial neste cenário será desordenada, lugares com ocorrências de alagamentos. Não haverá o preenchimento dos vazios urbanos existentes, havendo ainda aumento dos mesmos. A rede de drenagem não acompanhará o crescimento da malha urbana, só haverá soluções pontuais. A manutenção das bocas de lobo será feita apenas quando solicitada, desta forma, os entupimentos das bocas serão frequentes.

Os córregos próximos ao perímetro urbano irão sofrer com aumento da poluição devido aos lançamentos clandestinos de esgoto. A qualidade da água dos córregos será comprometida. Além disso, as matas ciliares dos córregos deixarão de existir, e não haverá programas de recuperação de áreas degradadas, assim como ações de educação e sensibilização ambiental da população para a preservação destas áreas.

#### 3.4.2 Cenário 2

Neste cenário a situação dos sistemas de saneamento básicos irá 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 6 apresenta a síntese do Cenário 2, e a seguir será descrito como funcionará cada sistema deste cenário.

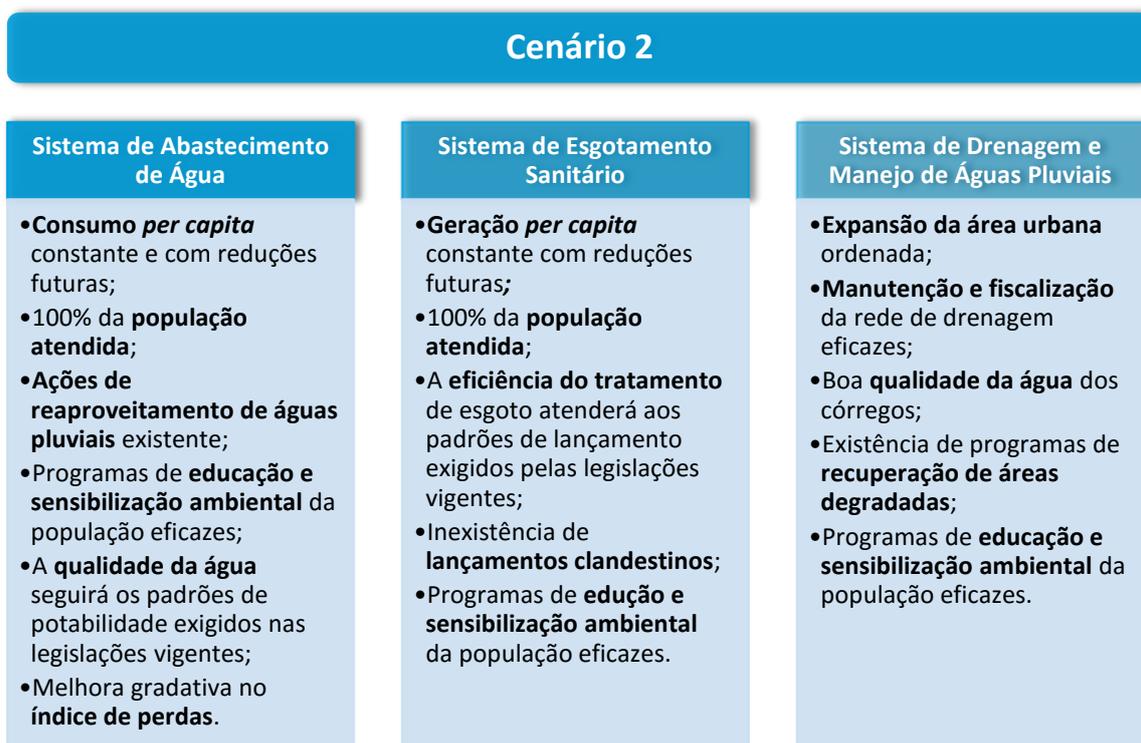


FIGURA 6: SÍNTESE DO CENÁRIO 2.

### 3.4.3 Sistema de Abastecimento de Água

Neste cenário a universalização do acesso à água potável será possível no município, tanto a população da área urbana quanto da área rural terá disponível água adequada para consumo. Na sede urbana o sistema de abastecimento de água irá expandir de acordo com o aumento da população. E na área rural técnicas de captação e tratamento de água coletivas e individuais serão difundidas, e haverá constantemente manutenções preventivas e corretivas.

As ações de educação e sensibilização ambiental terão papel fundamental neste cenário, pois estas terão como objetivo o combate ao desperdício e uso racional da água. A principal consequência dessas ações será a redução gradativa do consumo *per capita* de água ao longo do horizonte temporal de projeto, mas inicialmente se manterá constante. O reaproveitamento da água da chuva para uso não potável será essencial na redução do consumo de água.

Outro fator que contribuirá para a redução da demanda será a diminuição do índice de perdas no sistema de abastecimento de água. Para que essa redução ocorra será necessária a fiscalização do sistema para identificar fraudes, manutenções preventivas, troca de equipamentos em desuso ou danificados e reparos imediatos na rede.

No que diz respeito à qualidade da água, esta atenderá aos padrões para consumo humano presente nas legislações vigentes. A captação de água continuará sendo subterrânea no município, e o tratamento permanecerá com simples desinfecção, além da cloração e fluoretação.

#### 3.4.3.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

O Cenário 2 para o sistema de esgotamento sanitário será promissor, pois no horizonte temporal de projeto a população urbana será 100% atendida com rede coletora. As localidades rurais contarão com soluções de tratamento de esgoto individuais e adequadas, terão auxílio técnico nos projetos para a implantação dos mesmos.

A geração de esgoto, inicialmente, se manterá constante, mas a redução será gradativa, na mesma proporção da redução do consumo *per capita* de água. O tratamento dos efluentes gerados continuará sendo realizado nas ETEs atuais e nas que virão a ser implantadas. O efluente lançado atenderá a todos os padrões estabelecidos pelas legislações vigentes.

Se por algum problema, como unidades geradoras com cotas abaixo da tubulação, algum domicílio não for atendido com rede coletora de esgoto serão utilizadas soluções individuais adequadas de tratamento de esgoto. Os caminhões limpa-fossas, responsáveis por atenderem essas residências, terão a destinação do efluente ambientalmente adequada.

Neste cenário não existirá ligações clandestinas de esgoto à rede de drenagem de águas pluviais. A consequência será a proteção ambiental e melhoria da saúde pública. Isto será possível devido aos programas e ações de educação e sensibilização ambiental da população. Além disso, a fiscalização e manutenção da rede serão periódicas e eficazes ao longo do horizonte temporal do plano.

Os programas e ações de educação e sensibilização ambiental serão fundamentais para ressaltar a importância das ligações das casas à rede de esgoto e destacar os prejuízos que uma destinação inadequada do esgoto doméstico pode gerar ao meio ambiente.

#### 3.4.3.2 Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A expansão urbana será ordenada neste cenário, com cumprimento do Plano Diretor. Ocorrerá a redução dos vazios urbanos e as áreas de riscos não serão ocupadas. A impermeabilização do solo será moderada. A rede de drenagem acompanhará o crescimento da malha urbana, seu planejamento irá prever uma análise completa da área urbana tendo como objetivo soluções e prevenção de problemas. No entanto, a eficiência do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estará garantida por ações preventivas de manutenção, limpeza regular dos acessórios de macro e microdrenagem e adequação das estruturas do sistema.

Neste cenário haverá o monitoramento da qualidade da água dos córregos próximos ao perímetro urbano, assim como da água dos canais de drenagem. As ligações clandestinas de esgoto ao sistema de drenagem serão identificadas e combatidas com ações de fiscalização e de limpezas regulares.

As áreas de preservação permanente dos córregos serão recuperadas e asseguradas, com isso, o assoreamento e as possíveis erosões serão evitadas.

### 3.4.4 Cenário Desejável

Após a construção e avaliação dos cenários futuros, o Cenário 2 foi escolhido como desejável para Amambai. A escolha foi baseada no que pressupõe o Art. 19, inciso I da Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007:

*“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.

De forma geral, o Cenário Desejável avaliado neste relatório buscará atender os déficits atuais e o crescimento da população, assim, foram levantadas as necessidades relacionadas a:

- Abastecimento de água:
  - Demanda por vazões para abastecimento;
  - Cobertura do atendimento;
  - Consumo per capita;
  - Ligações de água;
  - Necessidade de produção de água, considerando as perdas na distribuição;
  - Necessidade de rede de abastecimento de água;
  - Mananciais para abastecimento de água;
  - Qualidade da água.
  
- Esgotamento sanitário:
  - Necessidade de rede coletora de esgotos;
  - Geração per capita;
  - Cobertura do atendimento;
  - Ligações de esgoto;
  - Demanda por tratamento de esgoto;
  - Corpos Receptores.
  
- Manejo de Águas Pluviais
  - Programas de atendimento a rede de drenagem;
  - Cobertura do atendimento;
  - Cadastramento das redes;
  - Crescimento das redes, conforme a demanda e o crescimento do município;
  - Impermeabilização do solo;
  - Situação dos fundos de vale.

## 4. Abastecimento de água

### 4.1 Projeção de demandas e prospectivas técnicas

#### 4.1.1 Projeção da demanda por rede de abastecimento de água

O crescimento da população gera a necessidade do aumento da infraestrutura do sistema de abastecimento de água. Para isso, é necessária a projeção de extensão da rede de distribuição de água, bem como aumento das capacidades de captação e reservação.

A partir de dados disponibilizados pela SANESUL e que foram apresentados no Diagnóstico Técnico e Participativo de Amambai, é possível extrair as relações número de habitantes por ligação de água (Hab/Lig), número de habitantes por extensão de rede (Hab./km), e número de ligações por extensão da rede (Lig./km). Essas informações são apresentadas na Tabela 10.

**TABELA 10: FATORES DE DENSIDADE DA REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE AMAMBAI - MS**

Fatores	Índices
Habitantes pelo número de ligação (hab/lig)	2,880
Habitantes por extensão de rede (hab/km)	196,421
Ligações por extensão de rede (lig/km)	68,207

Os valores calculados foram utilizados nas projeções, no horizonte de estudo, da rede de abastecimento de água, dividindo-se a população projetada pelo valor do fator (hab./km), que resulta na projeção de extensão de rede (km). O fator de habitantes pelo número de ligações (hab/lig) possibilitou a projeção do número de ligações. Estima-se que em 2036 serão 13.462 ligações, 4.454 ligações a mais que em 2016. O resultado é apresentado na Tabela 11.

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

**TABELA 11: PROSPECÇÃO PARA A REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE AMAMBAI – MS**

ANO	População total	População Urbana	Extensão da Rede de Água - Urbana (km)	Número de Ligações Urbanas
2016	38.471	26.782	136,35	9.008
2017	39.129	27.520	140,11	9.195
2018	39.797	28.284	144,00	9.386
2019	40.478	29.077	148,03	9.580
2020	41.170	29.899	152,22	9.778
2021	41.873	30.750	156,55	9.979
2022	42.588	31.632	161,04	10.184
2023	43.314	32.545	165,69	10.393
2024	44.052	33.491	170,51	10.606
2025	44.801	34.470	175,49	10.822
2026	45.562	35.482	180,64	11.043
2027	46.334	36.530	185,98	11.267
2028	47.118	37.613	191,49	11.495

ANO	População total	População Urbana	Extensão da Rede de Água - Urbana (km)	Número de Ligações Urbanas
2029	47.913	38.733	197,19	11.727
2030	48.720	39.890	203,09	11.962
2031	49.538	41.087	209,18	12.202
2032	50.368	42.322	215,47	12.446
2033	51.209	43.598	221,96	12.694
2034	52.062	44.916	228,67	12.946
2035	52.926	46.276	235,60	13.201
2036	53.801	47.680	242,75	13.462

#### 4.1.2 Projeção da demanda de água para abastecimento

Conforme apresentado nos estudos populacionais, a população do município aumentará e, conseqüentemente o volume de água demandado. Esta necessidade é avaliada de duas formas: as vazões que devem chegar às residências (demanda geral) e a demanda por produção de água, neste caso, considerando as perdas.

A demanda média por abastecimento de água foi calculada em função da população, utilizando a seguinte equação:

$$Q_{med} = \frac{P \cdot q_m}{86.400} \quad \text{EQUAÇÃO 4-1}$$

Onde:

$Q_{med}$  = Vazão média de abastecimento (l/s);

P = População do ano (hab);

$q_m$  = consumo médio per capita (l/s.hab.dia).

Para atender o dia e a hora de maior consumo, foi calculada a demanda máxima por abastecimento de água em função da população, para tanto foi utilizada a seguinte equação:

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{P \cdot q_m \cdot K_1 K_2}{86.400} \quad \text{EQUAÇÃO 4-2}$$

Onde:

$Q_{m\acute{a}x}$  = Vazão máxima de abastecimento (l/s);

P = População do ano (hab);

$q_m$  = consumo médio per capita (l/s.hab.dia);

$K_1$  = Coeficiente de descarga máxima diária;

$K_2$  = Coeficiente de descarga máxima horária.

O município de Amambai não possui estudos de variação das vazões diárias e horárias, neste caso, serão adotados os valores de coeficientes de descarga máxima diária e horária recomendados pelas normas técnicas da ABNT e literatura.

O coeficiente de descarga máxima diária ( $K_1$ ) representa a relação entre o maior consumo diário verificado, e a vazão média diária anual. O valor de  $K_1$  varia, normalmente,

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

de 1,2 a 2,0, no caso deste projeto, será dotado o valor de 1,2. Tal relação é representada a seguir:

$$K_1 = \frac{\text{Maior consumo diário do ano}}{\text{Vazão média diária do ano}} \quad \text{EQUAÇÃO 4-3}$$

A relação entre a maior vazão horária observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia é representada pelo coeficiente da hora de maior consumo ( $K_2$ ). O valor de  $K_2$  varia entre 1,5 e 3,0, dependendo das condições locais. Neste estudo será adotado o valor de 1,5 para  $K_2$ . A seguir, a representação da relação de  $K_2$ :

$$K_2 = \frac{\text{Maior vazão horária no dia}}{\text{Vazão média horária no dia}} \quad \text{EQUAÇÃO 4-4}$$

#### 4.1.2.1 Demanda gerada – Vazão para consumo

Na Tabela 12 são apresentadas as vazões necessárias para atender a área urbana ao longo do horizonte deste plano.

A vazão máxima total chegará a 112,95 l/s em 2036, ou seja, 78,01% maior que a vazão de 2016, calculada em 63,45 l/s, sendo esta uma consequência direta do aumento populacional previsto.

**TABELA 12: PROSPECÇÃO PARA A DEMANDA DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE AMAMBAI**

Ano	População Urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Q méd Urbano (l/s)	Q máx Urbano (l/s)
2016	25.626	113,710	33,73	60,71
2017	26.158	113,710	34,43	61,97
2018	26.700	113,710	35,14	63,25
2019	27.252	113,710	35,87	64,56
2020	27.815	113,710	36,61	65,89
2021	28.388	113,710	37,36	67,25
2022	28.972	113,710	38,13	68,63
2023	29.566	113,710	38,91	70,04
2024	30.171	113,710	39,71	71,47
2025	30.787	113,710	40,52	72,93
2026	31.413	113,710	41,34	74,42
2027	32.051	113,710	42,18	75,93
2028	32.700	113,710	43,04	77,46
2029	33.359	113,710	43,90	79,03
2030	34.030	113,710	44,79	80,62
2031	34.712	113,710	45,68	82,23
2032	35.405	113,710	46,60	83,87
2033	36.110	113,710	47,52	85,54
2034	36.827	113,710	48,47	87,24
2035	37.555	113,710	49,43	88,97
2036	38.294	113,710	50,40	90,72

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

4.1.2.2 Demanda por produção de água, considerando as perdas no sistema

A demanda média por produção de água foi calculada em função da população e do índice de perda na distribuição, utilizando a seguinte equação:

$$Q_{med} = \frac{P \cdot q_m}{86.400(1 - IPT)}$$

EQUAÇÃO 4-5

Onde:

$Q_{med}$  = Vazão média de abastecimento (l/s);

P = População do ano (hab);

$q_m$  = consumo médio per capita (l/s.hab.dia);

IPT = Índice de Perda Total;

Os índices de perdas utilizados no cálculo da vazão média foram 22,82% e 39,69%, respectivamente, o menor índice e o maior índice registrado no período de maio a outubro de 2014. Na Tabela 13 são apresentadas as vazões médias de produção de água considerando-se as perdas no sistema de abastecimento.

**TABELA 13: VAZÕES DE DEMANDA POR PRODUÇÃO DE ÁGUA, CONSIDERANDO AS PERDAS TOTAIS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AMAMBAI**

Ano	População urbana (hab)	Qmed total (l/s)	Situação 1		Situação 2	
			Perdas (%)	Qmed total (l/s)	Perdas (%)	Qmed (l/s)
2016	25.626	33,73	22,82%	43,70	39,69%	55,92
2017	26.158	34,43	22,82%	44,60	39,69%	57,08
2018	26.700	35,14	22,82%	45,53	39,69%	58,26
2019	27.252	35,87	22,82%	46,47	39,69%	59,47
2020	27.815	36,61	22,82%	47,43	39,69%	60,70
2021	28.388	37,36	22,82%	48,41	39,69%	61,95
2022	28.972	38,13	22,82%	49,40	39,69%	63,22
2023	29.566	38,91	22,82%	50,42	39,69%	64,52
2024	30.171	39,71	22,82%	51,45	39,69%	65,84
2025	30.787	40,52	22,82%	52,50	39,69%	67,18
2026	31.413	41,34	22,82%	53,57	39,69%	68,55
2027	32.051	42,18	22,82%	54,65	39,69%	69,94
2028	32.700	43,04	22,82%	55,76	39,69%	71,36
2029	33.359	43,90	22,82%	56,88	39,69%	72,80
2030	34.030	44,79	22,82%	58,03	39,69%	74,26
2031	34.712	45,68	22,82%	59,19	39,69%	75,75
2032	35.405	46,60	22,82%	60,37	39,69%	77,26
2033	36.110	47,52	22,82%	61,58	39,69%	78,80
2034	36.827	48,47	22,82%	62,80	39,69%	80,36
2035	37.555	49,43	22,82%	64,04	39,69%	81,95
2036	38.294	50,40	22,82%	65,30	39,69%	83,57

Observa-se na Tabela 13 que, no ano de 2016 a vazão média que a população urbana demandará é de 33,73 l/s, mas as perdas fazem com que a produção necessária

(captação máxima) seja entre 43,70 l/s e 55,92 l/s (Tabela 13), enquanto que para o final do horizonte de planejamento, no ano de 2036, as perdas impõem a necessidade de uma produção entre 65,30 l/s e 83,57 l/s.

As perdas representam maior demanda de geração de água, pois é necessário maior volume captado para se ter os mesmos valores de abastecimento, ou seja, a redução das perdas deve ser foco do município.

#### 4.1.3 Mananciais passíveis de utilização e alternativas

O município de Amambai possui duas fontes viáveis de mananciais, os superficiais e o subterrâneo.

Como apresentado no Diagnóstico, o município está contido na bacia hidrográfica do Rio Paraná, que abrange 47,46% da área do Estado de Mato Grosso do Sul, e nas sub-bacia do Rio Amambai e Ivinhema. Está inserido nas Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPG) Ivinhema (31,12%) e Amambai (68,88%). Os mananciais superficiais são formados por rios e córregos, sendo eles:

- Rio Amambai: Afluente pela margem direita do rio Paraná; limite entre os municípios de Amambaí e Aral Moreira, Amambai e Laguna Carapã, Amambai e Caarapó, Amambai e Juti;
- Rio Jagui: Afluente pela margem esquerda do rio Iguatemi; limite entre os municípios de Amambai e Coronel Sapucaia, Amambai e Tacuru;
- Rio Maracaí: Afluente pela margem direita do rio Paraná; no seu alto curso é limite entre os municípios de Amambai e Iguatemi.

A sede urbana do município está localizada na UPG Amambai, a Tabela 14 apresenta as principais características desta UPG.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

**TABELA 14: DADOS DA UPG AMAMBAI.**

<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	11.949,013			
<b>Municípios *Sede na UPG</b>	Inserção total: Aral Moreira			
	Inserção Parcial (%): Amambai* (68,88), Caarapó (31,55), Coronel Sapucaia (23,70), Iguatemi (54,16), Itaquirai (84,40), Juti* (57,16), Laguna Carapã (57,77), Navirai* (31,31) e Ponta Porã (4,69).			
<b>População (2005)</b>	101.240 hab	8,47 hab/km <sup>2</sup>	Urbana: 69.697 hab	TGCa 2000-2005: 1,52
<b>Balanco hídrico climatológico</b>	Estação Ponta Porã: No Balanço Hídrico climatológico não existe deficiência hídrica, mas um excesso de 697mm anualmente e uma evapotranspiração real anual de 963mm.			
<b>Demanda X Disponibilidade</b>	C1 (Q <sub>m</sub> /Pop): 84.827 m <sup>3</sup> /hab/ano		C2 (Q <sub>r</sub> /Q <sub>m</sub> ): 0,45	
	C3 (Q <sub>r</sub> /Q <sub>95</sub> ): 0,76		C4 (Q <sub>r</sub> /Q <sub>7,10</sub> ): 1,06	
<b>Aquíferos (km<sup>2</sup>)</b>	SAC: 251,0	SAB: 6.922,2	SASG: 4.827,3	
<b>Vazão média de retirada (m<sup>3</sup>/s)</b>	Dessedentação animal	Irrigação	Indústria	Abastecimento urbano
	0,636	0,060	0,327	0,157
<b>Principais atividades econômicas (2005)</b>	Indústria: frigoríficos e laticínios, biocombustíveis, têxteis e confecções, embalagens, madeira. Agropecuária: predomínio da agricultura (soja, milho e trigo); erva-mate, reflorestamento; pecuária de corte; pisciculturas.			
	Bovinos: 3889.632 (cab)	Suínos: 41.367 (cab)	Aves: 1.659.576(cab)	Áreas plantadas Temporárias: 120.237,4 (ha); Arroz, soja, milho e cana-de-açúcar: 6.503,36 (ha)
<b>Vazão específica (V<sub>mlt</sub>)</b>	q <sub>7,10</sub> : 9,640 l/s/km <sup>2</sup>		q <sub>95</sub> : 13,342 l/s/km <sup>2</sup>	
<b>Cargas Potenciais (Q<sub>MLT</sub>)</b>	No exutório: 8.588 hm <sup>3</sup> /ano	DBO: 2,40 mg/L	P: 0,35 mg/L	
<b>Fontes (t/ano)</b>		Esgoto	Pecuária	Agricultura
	DBO:	1.995	186.002	-
	N:	296	60.764	2.092
	P:	37	11.452	21.961

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul, 2010.

#### 4.1.4 Análises de alternativas técnicas

##### Área Urbana

A principal fonte para abastecimento de água no município de Amambai/MS são as águas subterrâneas. A sede urbana do município se encontra inserida em área de recarga do aquífero Serra Geral, que possui uma reserva de 5.778.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> renováveis e 1.156.10<sup>6</sup> exploráveis e uma média de geração de volume de 16.094 m<sup>3</sup>/h, podendo fornecer água de qualidade com baixo custo.

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

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

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

Sabendo que parte da área urbana de Amambai (55%) é abastecida por gravidade por reservatórios apoiados e o restante (45%) por reservatório elevado, as tabelas a seguir apresentam as análises de vida útil do sistema conforme sua configuração atual.

**TABELA 15: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE 55% DA ÁREA URBANA DESCONSIDERANDO AS PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO.**

Sem perdas - 55% da Área Urbana							
Ano	População urbana (hab)	Qmed total (m <sup>3</sup> /h)	Qmed máx (m <sup>3</sup> /h)	Qmáx 55% (m <sup>3</sup> /h)	Cap. bomb. (m <sup>3</sup> /h)	Volume Reservatório apoiado (m <sup>3</sup> )	Balanco do sistema 55% (m <sup>3</sup> /h)
2016	25.626	121,41	218,54	120,20	521,00	2.500,00	+2.820,80
2017	26.158	123,93	223,08	122,69	521,00	2.500,00	+2.818,31
2018	26.700	126,50	227,70	125,24	521,00	2.500,00	+2.815,76
2019	27.252	129,12	232,41	127,83	521,00	2.500,00	+2.813,17
2020	27.815	131,79	237,21	130,47	521,00	2.500,00	+2.810,53
2021	28.388	134,50	242,10	133,16	521,00	2.500,00	+2.807,84
2022	28.972	137,27	247,08	135,89	521,00	2.500,00	+2.805,11
2023	29.566	140,08	252,15	138,68	521,00	2.500,00	+2.802,32
2024	30.171	142,95	257,31	141,52	521,00	2.500,00	+2.799,48
2025	30.787	145,87	262,56	144,41	521,00	2.500,00	+2.796,59
2026	31.413	148,83	267,90	147,35	521,00	2.500,00	+2.793,65
2027	32.051	151,85	273,34	150,34	521,00	2.500,00	+2.790,66
2028	32.700	154,93	278,87	153,38	521,00	2.500,00	+2.787,62
2029	33.359	158,05	284,50	156,47	521,00	2.500,00	+2.784,53
2030	34.030	161,23	290,22	159,62	521,00	2.500,00	+2.781,38
2031	34.712	164,46	296,03	162,82	521,00	2.500,00	+2.778,18
2032	35.405	167,75	301,95	166,07	521,00	2.500,00	+2.774,93
2033	36.110	171,09	307,96	169,38	521,00	2.500,00	+2.771,62
2034	36.827	174,48	314,07	172,74	521,00	2.500,00	+2.768,26
2035	37.555	177,93	320,27	176,15	521,00	2.500,00	+2.764,85
2036	38.294	181,43	326,58	179,62	521,00	2.500,00	+2.761,38

**TABELA 16: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE 45% DA ÁREA URBANA DESCONSIDERANDO AS PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO.**

Sem perdas - 45% da Área Urbana							
Ano	População urbana (hab)	Qmed total (m <sup>3</sup> /h)	Qmed máx (m <sup>3</sup> /h)	Q máx 45% (m <sup>3</sup> /h)	Volume reservatório elevado (m <sup>3</sup> )	Cap. Bomb. Elevado (m <sup>3</sup> /h)	Balanco do sistema 45% (m <sup>3</sup> /h)
2016	25.626	121,41	218,54	98,34	500,00	80,00	+481,66
2017	26.158	123,93	223,08	100,39	500,00	80,00	+479,61
2018	26.700	126,50	227,70	102,47	500,00	80,00	+477,53
2019	27.252	129,12	232,41	104,59	500,00	80,00	+475,41
2020	27.815	131,79	237,21	106,75	500,00	80,00	+473,25
2021	28.388	134,50	242,10	108,95	500,00	80,00	+471,05
2022	28.972	137,27	247,08	111,19	500,00	80,00	+468,81
2023	29.566	140,08	252,15	113,47	500,00	80,00	+466,53
2024	30.171	142,95	257,31	115,79	500,00	80,00	+464,21

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

Sem perdas - 45% da Área Urbana							
Ano	População urbana (hab)	Qmed total (m <sup>3</sup> /h)	Qmed máx (m <sup>3</sup> /h)	Q máx 45% (m <sup>3</sup> /h)	Volume reservatório elevado (m <sup>3</sup> )	Cap. Bomb. Elevado (m <sup>3</sup> /h)	Balanco do sistema 45% (m <sup>3</sup> /h)
2025	30.787	145,87	262,56	118,15	500,00	80,00	+461,85
2026	31.413	148,83	267,90	120,56	500,00	80,00	+459,44
2027	32.051	151,85	273,34	123,00	500,00	80,00	+457,00
2028	32.700	154,93	278,87	125,49	500,00	80,00	+454,51
2029	33.359	158,05	284,50	128,02	500,00	80,00	+451,98
2030	34.030	161,23	290,22	130,60	500,00	80,00	+449,40
2031	34.712	164,46	296,03	133,21	500,00	80,00	+446,79
2032	35.405	167,75	301,95	135,88	500,00	80,00	+444,12
2033	36.110	171,09	307,96	138,58	500,00	80,00	+441,42
2034	36.827	174,48	314,07	141,33	500,00	80,00	+438,67
2035	37.555	177,93	320,27	144,12	500,00	80,00	+435,88
2036	38.294	181,43	326,58	146,96	500,00	80,00	+433,04

Por outro lado, quando se estima a vida útil do sistema considerando o horário de maior consumo e as perdas variando entre 22,82% e 39,69%, é possível prever que não haverá déficit no sistema de abastecimento de água de Amambai até o ano de 2036 (Tabela 17 e Tabela 18).

**TABELA 17: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE 55% DA ÁREA URBANA CONSIDERANDO AS PERDAS NO SISTEMA.**

Com perdas - 55% da Área Urbana				
Ano	Situação 1 (perda: 22,82%)		Situação 2 (perda: 39,69%)	
	Qmáx (m <sup>3</sup> /h) 55%	Balanco do sistema 55%(m <sup>3</sup> /h)	Qmáx (m <sup>3</sup> /h) 55%	Balanco do sistema 55%(m <sup>3</sup> /h)
2016	155,74	2.785,26	199,30	+2.741,70
2017	158,97	2.782,03	203,44	+2.737,56
2018	162,27	2.778,73	207,65	+2.733,35
2019	165,62	2.775,38	211,95	+2.729,05
2020	169,04	2.771,96	216,33	+2.724,67
2021	172,53	2.768,47	220,79	+2.720,21
2022	176,07	2.764,93	225,33	+2.715,67
2023	179,69	2.761,31	229,95	+2.711,05
2024	183,36	2.757,64	234,65	+2.706,35
2025	187,10	2.753,90	239,44	+2.701,56
2026	190,91	2.750,09	244,31	+2.696,69
2027	194,79	2.746,21	249,27	+2.691,73
2028	198,73	2.742,27	254,32	+2.686,68
2029	202,74	2.738,26	259,45	+2.681,55
2030	206,81	2.734,19	264,66	+2.676,34
2031	210,96	2.730,04	269,97	+2.671,03
2032	215,17	2.725,83	275,36	+2.665,64
2033	219,46	2.721,54	280,84	+2.660,16
2034	223,81	2.717,19	286,41	+2.654,59
2035	228,23	2.712,77	292,08	+2.648,92
2036	232,73	2.708,27	297,83	+2.643,17

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

**TABELA 18: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE 45% DA ÁREA URBANA CONSIDERANDO AS PERDAS NO SISTEMA.**

Com perdas - 45% da Área Urbana				
Ano	Situação 1 (perda: 22,82%)		Situação 2 (perda: 39,69%)	
	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /h) 45%	Balanco do sistema 45%(m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /h) 45%	Balanco do sistema 45%(m <sup>3</sup> /h)
2016	127,42	452,58	163,06	+416,94
2017	130,07	449,93	166,45	+413,55
2018	132,76	447,24	169,90	+410,10
2019	135,51	444,49	173,41	+406,59
2020	138,31	441,69	177,00	+403,00
2021	141,16	438,84	180,64	+399,36
2022	144,06	435,94	184,36	+395,64
2023	147,02	432,98	188,14	+391,86
2024	150,02	429,98	191,99	+388,01
2025	153,09	426,91	195,91	+384,09
2026	156,20	423,80	199,89	+380,11
2027	159,37	420,63	203,95	+376,05
2028	162,60	417,40	208,08	+371,92
2029	165,88	414,12	212,27	+367,73
2030	169,21	410,79	216,54	+363,46
2031	172,60	407,40	220,88	+359,12
2032	176,05	403,95	225,30	+354,70
2033	179,56	400,44	229,78	+350,22
2034	183,12	396,88	234,34	+345,66
2035	186,74	393,26	238,97	+341,03
2036	190,41	389,59	243,68	+336,32

### Área Rural

Nas Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde foi identificado um sistema que não supre a demanda de água da população. Como alternativa técnica, podem ser instalados nessa região cisternas individuais de coleta de água da chuva (Figura 7), com incentivo e apoio técnico e financeiro da Prefeitura ou de órgãos federais relacionados. Para atender os períodos de seca podem ser instaladas cisternas coletivas que deverão ser abastecidas com água potável por caminhões-pipa, nas regiões em que há maior densidade demográfica.

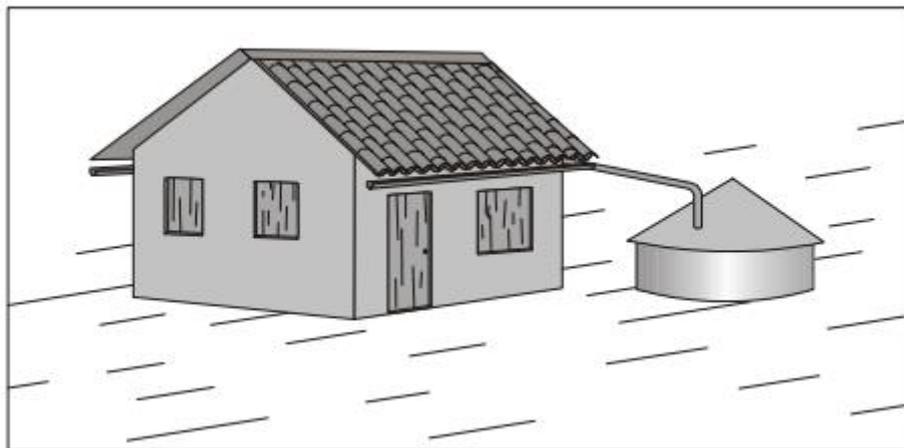


FIGURA 7: CISTERNAS DE COLETA DE ÁGUA DA CHUVA. FONTE: PORTO ET AL. (1999)

Segundo Decreto 7217, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, em seu artigo 68:

*“Art. 68. A União apoiará a população rural dispersa e a população de pequenos núcleos urbanos isolados na contenção, reservação e utilização de águas pluviais para o consumo humano e para a produção de alimentos destinados ao autoconsumo, mediante programa específico que atenda ao seguinte:*

*I - utilização de tecnologias sociais tradicionais, originadas das práticas das populações interessadas, especialmente na construção de cisternas e de barragens simplificadas; e*

*II - apoio à produção de equipamentos, especialmente cisternas, independentemente da situação fundiária da área utilizada pela família beneficiada ou do sítio onde deverá se localizar o equipamento.*

*§ 1º No caso de a água reservada se destinar a consumo humano, o órgão ou entidade federal responsável pelo programa oficializará a autoridade sanitária municipal, comunicando-a da existência do equipamento de retenção e reservação de águas pluviais, para que se proceda ao controle de sua qualidade, nos termos das normas vigentes no SUS. (...)”*

Esta alternativa também está adequada às novas diretrizes estabelecidas pela Lei Federal 12.862, que altera a Lei 11.445, que diz:

*“Art. 2. XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.”*

*(...)*

*“Art. 48. XII - estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água.”*

*“Art. 49. XI - incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução do consumo de água;*

(...)

*XII - promover educação ambiental voltada para a economia de água pelos usuários.”*

Sugere-se ainda uma parceria com a concessionária para viabilização destas propostas, dando apoio técnico e treinamento aos moradores da área rural, principalmente para garantir a qualidade da água para consumo dessa população.

#### 4.1.5 Previsão de eventos de emergência e contingência

Situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água podem ocorrer quando da paralisação na produção, na adução ou na distribuição à população. A falta de abastecimento devido a situações emergenciais deve ser prevista sempre que possível, pois desta forma é possível reduzir o risco de os habitantes ficarem sem água potável para as suas atividades.

Atualmente Amambai possui capacidade de reserva de 3.000 m<sup>3</sup>, considerando os reservatórios apoiados e elevados, o que supriria a necessidade da população urbana por pouco aproximadamente 25 horas, adotando-se o consumo *per capita* de 113,71 l/hab./dia. O volume reservado deve garantir o abastecimento por tempo suficiente para solução dos problemas no sistema. Porém, é válido ressaltar, que o abastecimento é realizado em sua totalidade por águas subterrâneas de 6 (seis) diferentes localidades, ou seja, se houver algum problema em um poço de abastecimento, os outros poços podem suprir esta demanda momentaneamente.

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 8 e Figura 9 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 8: 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 9: ORIGEM E PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA A FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA.

## 4.2 Análises SWOT – Abastecimento de água

A análise SWOT de abastecimento de água é apresentada na Tabela 19.

TABELA 19: 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 existente;</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 agência reguladora para garantir o cumprimento das metas do PMSB de Amambai;</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>

### 4.3 Objetivos estratégicos para o sistema de abastecimento de água

Na Tabela 20 são apresentados os objetivos estratégicos propostos por este Plano para o sistema de abastecimento de água, bem como sua classificação de prioridades para implantação.

**TABELA 20: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.**

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 8)
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

## 5. Esgotamento Sanitário

### 5.1 Projeção de demandas e prospectivas técnicas

#### 5.1.1 Projeção da demanda por rede de esgotos

O município de Amambai – MS possui 25,28% da sua população urbana atendida com sistema de esgotamento sanitário. A extensão da rede coletora de esgoto é de 43,67 km, e a densidade da rede é de 18,23 m/ligação. Para o horizonte de planejamento, 100% da população deve ser atendida com os serviços de esgotamento sanitário.

Para este estudo de projeção foram utilizados dados do sistema de esgotamento sanitário existente que é apresentado no Diagnóstico Técnico Participativo, Capítulo 4, onde é possível extrair as relações de número de habitantes por ligação de água (hab/lig) e a extensão da rede de água por ligação (m/lig). Esses dados permitem obter a relação de número de habitantes por extensão de rede (hab/km) que será utilizado para estimar a expansão da rede coletora de esgoto de Amambai. Na Tabela 21 estão os valores extraídos do Diagnóstico e a relação de habitantes por extensão obtida.

**TABELA 21: ÍNDICES CALCULADOS A PARTIR DE DADOS DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO.**

Fatores	Índices
Habitantes pelo número de ligação de esgoto (hab/lig)	2,685
Habitantes por extensão de rede de esgoto (hab/km)	148,458
Ligações por extensão da rede (lig/km)	55,371

Os fatores calculados foram usados para as projeções, e estimativa da demanda por rede de esgotamento sanitário. Desta forma a população projetada foi dividida pelo fator “Habitantes por extensão de rede (hab/km)” e multiplicada pelo índice de cobertura, o resultado dessa relação é a extensão da rede (km), apresentada na Tabela 22.

O índice de cobertura de esgoto em 2014 era de 25,28%. Para sua projeção até o horizonte de planejamento, não foi considerada a universalização, devido ao grande investimento financeiro demandado. As estimativas foram baseadas na meta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) para o estado do Mato Grosso do Sul, de aproximadamente 80% em 2033, sendo estendida até 2036.

A projeção do número de ligações de esgoto será igual ao número da população atendida pelo fator hab/ligação e multiplicado pelo índice de cobertura de esgoto. Também foi considerada a meta do PLANSAB, conforme projeção apresentada a seguir.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

**TABELA 22: PROSPECÇÃO PARA A REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E NÚMERO DE LIGAÇÕES DE ESGOTO DE AMAMBAI/MS.**

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Rede de Esgoto (km)	Ligações
2016	25.626	28,32%	48,88	2.707
2017	26.158	31,36%	55,25	3.060
2018	26.700	34,40%	61,87	3.426
2019	27.252	37,44%	68,73	3.806
2020	27.815	40,48%	75,84	4.200
2021	28.388	43,52%	83,22	4.608
2022	28.972	46,56%	90,86	5.031
2023	29.566	49,60%	98,78	5.470
2024	30.171	52,64%	106,98	5.924
2025	30.787	55,68%	115,47	6.394
2026	31.413	58,72%	124,25	6.880
2027	32.051	61,76%	133,34	7.383
2028	32.700	64,80%	142,73	7.903
2029	33.359	67,84%	152,44	8.441
2030	34.030	70,88%	162,47	8.996
2031	34.712	73,92%	172,84	9.570
2032	35.405	76,96%	183,54	10.163
2033	36.110	80,00%	194,59	10.775
2034	36.827	83,04%	205,99	11.406
2035	37.555	86,08%	217,75	12.057
2036	38.294	89,12%	229,88	12.729

Caso fosse considerada uma meta para universalização dos serviços de esgotamento sanitário, desconsiderando-se a meta do PLANSAB, a demanda por rede coletora e ligações de esgoto em 2036 seriam de 257,95 km e 14.283.

### 5.1.2 Demanda por tratamento de esgoto

Como mostrado anteriormente, a tendência de desenvolvimento da população do município de Amambai indica um aumento até o horizonte deste Plano, resultando no aumento do volume de esgoto produzido.

A demanda média por tratamento de esgoto foi calculada em função da população, utilizando a seguinte equação:

$$Q_{med} = \left( \frac{P \cdot q_m}{86.400} \cdot C \right) + Q_{inf} \quad \text{EQUAÇÃO 5-1}$$

Onde:

$Q_{med}$  = Vazão média de demanda (l/s);

P = População do ano (hab);

$q_m$  = Consumo médio per capita (L./hab.dia);

C = Coeficiente de retorno;

$Q_{inf}$  = Vazão de infiltração (l/s).

Sendo:

$$Q_{inf} = L.Tx_{inf}$$

EQUAÇÃO 5-2

Onde:

$Q_{inf}$  = Vazão de infiltração (l/s);

L = Comprimento da rede coletora de esgoto (km);

$Tx_{inf}$  = Coeficiente de infiltração (l/s.km).

### Coeficiente de Retorno (C)

Segundo a norma NBR 9649/1986 o coeficiente de retorno é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida e quando inexistem dados locais oriundos de pesquisa recomenda-se 0,80, valor adotado no presente estudo.

### Coeficiente de Infiltração ( $Tx_{inf}$ )

Parte das águas pluviais e do lençol freático podem indevidamente adentrar no sistema de esgotamento sanitário. O coeficiente de infiltração é utilizado para prever o acréscimo destas águas. A norma NBR 9649/86 e a literatura especializada recomendam que seja adotado um valor entre 0,05 e 1,0 l/s.km. Para efeito deste estudo, o valor adotado foi de 0,10 l/s.km.

As vazões máximas de esgoto no horizonte de projeto para o município de Amambai foram calculadas a partir da Vazão média de esgoto ( $Q_{méd}$ ). A equação do  $Q_{máx}$  é demonstrada a seguir.

$$Q_{máx} = Q_{méd} \times K_1 \times K_2$$

EQUAÇÃO 5-3

Onde:

$Q_{máx}$  = Demanda máxima diária de produção de esgoto, l/s;

$Q_{méd}$  = Demanda média de produção de esgoto, l/s;

$K_1$  = Coeficiente de descarga máxima diária;

$K_2$  = Coeficiente da hora de maior consumo.

Na Tabela 23 são apresentadas as variações das vazões médias e máximas de esgoto, que serão produzidas pela população urbana atendida pelo sistema de esgotamento sanitário, conforme metas estabelecidas.

**TABELA 23: PROSPECTIVA DE VAZÕES MÉDIAS E MÁXIMAS DE ESGOTO NO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO PARA AMAMBAI/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)
2016	25.626	28,32%	48,88	4,89	12,53	18,64
2017	26.158	31,36%	55,25	5,53	14,16	21,07
2018	26.700	34,40%	61,87	6,19	15,86	23,59
2019	27.252	37,44%	68,73	6,87	17,62	26,21
2020	27.815	40,48%	75,84	7,58	19,44	28,92
2021	28.388	43,52%	83,22	8,32	21,33	31,74
2022	28.972	46,56%	90,86	9,09	23,29	34,65

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

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)
2023	29.566	49,60%	98,78	9,88	25,32	37,67
2024	30.171	52,64%	106,98	10,70	27,42	40,80
2025	30.787	55,68%	115,47	11,55	29,60	44,03
2026	31.413	58,72%	124,25	12,43	31,85	47,38
2027	32.051	61,76%	133,34	13,33	34,17	50,85
2028	32.700	64,80%	142,73	14,27	36,58	54,43
2029	33.359	67,84%	152,44	15,24	39,07	58,13
2030	34.030	70,88%	162,47	16,25	41,64	61,96
2031	34.712	73,92%	172,84	17,28	44,30	65,91
2032	35.405	76,96%	183,54	18,35	47,04	69,99
2033	36.110	80,00%	194,59	19,46	49,87	74,21
2034	36.827	83,04%	205,99	20,60	52,80	78,55
2035	37.555	86,08%	217,75	21,78	55,81	83,04
2036	38.294	89,12%	229,88	22,99	58,92	87,67

### 5.1.3 Projeção da geração total de esgoto

A projeção da geração de esgoto foi calculada a partir da geração média per capita de esgoto (90,97 l/s – 80% do consumo per capita de água) multiplicado pela projeção do número de habitantes. O resultado desse cálculo é apresentado na Tabela 24 e representa o volume total gerado tanto pela população rural quanto urbana, considerando também a população urbana não atendida pelo sistema de coleta. Em 2036 o total de volume de esgoto gerado será de 1.750.411,92 m<sup>3</sup>, 37,60% a mais que em 2016.

**TABELA 24: GERAÇÃO TOTAL DE ESGOTO NO HORIZONTE DE PROJETO PARA AMAMBAI/MS.**

Ano	População Total	População Urbana	Geração total de esgoto (m <sup>3</sup> )	Geração de esgoto Urbana (m <sup>3</sup> )
2016	38.313	25.626	1.272.134,07	850.855,21
2017	38.941	26.158	1.292.980,87	868.519,41
2018	39.579	26.700	1.314.150,53	886.521,39
2019	40.226	27.252	1.335.643,04	904.863,94
2020	40.883	27.815	1.357.458,39	923.549,84
2021	41.550	28.388	1.379.596,60	942.581,90
2022	42.226	28.972	1.402.057,66	961.962,88
2023	42.913	29.566	1.424.841,58	981.695,58
2024	43.609	30.171	1.447.948,34	1.001.782,79
2025	44.314	30.787	1.471.377,95	1.022.227,29
2026	45.030	31.413	1.495.130,42	1.043.031,87
2027	45.755	32.051	1.519.205,74	1.064.199,32
2028	46.489	32.700	1.543.603,91	1.085.732,43
2029	47.234	33.359	1.568.324,93	1.107.633,98
2030	47.988	34.030	1.593.368,80	1.129.906,76
2031	48.752	34.712	1.618.735,53	1.152.553,56
2032	49.526	35.405	1.644.425,10	1.175.577,17
2033	50.309	36.110	1.670.437,53	1.198.980,37
2034	51.103	36.827	1.696.772,81	1.222.765,94
2035	51.905	37.555	1.723.430,94	1.246.936,69
2036	52.718	38.294	1.750.411,92	1.271.495,39

### 5.1.4 Projeção do volume de esgoto destinado à ETE

O volume de esgoto gerado e destinado a ETE é acrescido de contribuições provenientes do subsolo, infiltrações originárias das águas que penetram pelas juntas das tubulações, nas imperfeições das paredes dos condutos, estações elevatórias, entre outras. A determinação do volume de infiltração de água no sistema de esgotamento sanitário é feita a partir da adoção do coeficiente de infiltração, que neste caso será o mesmo utilizado no item 5.1.2 deste documento, 0,10 l/s.km. Desta forma, o volume de esgoto destinado a ETE foi calculado a partir da Equação 5-4.

$$V.ETE = V.gerado \times IC + Ext.da\ rede \times Tx.infilt. \quad \text{EQUAÇÃO 5-4}$$

Onde:

Vol. ETE = Volume de esgoto gerado destinado a ETE, m<sup>3</sup>/ano;

Vol. Gerado = Volume de esgoto gerado pela população atendida, m<sup>3</sup>;

IC = Índice de cobertura, %;

Extensão da rede = Extensão da rede coletora de esgoto, km;

Tx. Infilt. = Taxa de infiltração, l/s.km.

Na Tabela 25 é apresentado os valores de volume de esgoto urbano destinado a ETE para o horizonte de projeto no município de Amambai.

**TABELA 25: 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> )
2016	25.626	851.528,65	28,32%	48,88	3.153,60	395.122,03
2017	26.158	869.206,83	31,36%	55,25	3.153,60	446.619,74
2018	26.700	887.223,06	34,40%	61,87	3.153,60	500.069,07
2019	27.252	905.580,13	37,44%	68,73	3.153,60	555.522,24
2020	27.815	924.280,82	40,48%	75,84	3.153,60	613.032,04
2021	28.388	943.327,94	43,52%	83,22	3.153,60	672.651,81
2022	28.972	962.724,26	46,56%	90,86	3.153,60	734.435,42
2023	29.566	982.472,58	49,60%	98,78	3.153,60	798.437,35
2024	30.171	1.002.575,69	52,64%	106,98	3.153,60	864.712,58
2025	30.787	1.023.036,37	55,68%	115,47	3.153,60	933.316,68
2026	31.413	1.043.857,42	58,72%	124,25	3.153,60	1.004.305,77
2027	32.051	1.065.041,62	61,76%	133,34	3.153,60	1.077.736,52
2028	32.700	1.086.591,78	64,80%	142,73	3.153,60	1.153.666,15
2029	33.359	1.108.510,66	67,84%	152,44	3.153,60	1.232.152,44
2030	34.030	1.130.801,07	70,88%	162,47	3.153,60	1.313.253,75
2031	34.712	1.153.465,80	73,92%	172,84	3.153,60	1.397.028,96
2032	35.405	1.176.507,62	76,96%	183,54	3.153,60	1.483.537,52
2033	36.110	1.199.929,34	80,00%	194,59	3.153,60	1.572.839,44
2034	36.827	1.223.733,75	83,04%	205,99	3.153,60	1.664.995,28
2035	37.555	1.247.923,62	86,08%	217,75	3.153,60	1.760.066,16
2036	38.294	1.272.501,76	89,12%	229,88	3.153,60	1.858.113,76

### 5.1.5 Estimativa de DBO

O esgoto doméstico compõe-se basicamente de líquidos de hábitos higiênicos e das necessidades fisiológicas como urina, fezes, restos de comida, lavagem de áreas comuns, etc. Sua composição inclui sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, matéria orgânica, nutrientes (nitrogênio e fósforo), organismos patogênicos (vírus, bactérias, protozoários e helmintos), entre outras substâncias.

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) é a unidade operacional do sistema de esgotamento sanitário que tem como objetivo remover as cargas poluentes do esgoto bruto (esgoto sem tratamento) através de processos físicos, químicos ou biológicos e retorná-lo ao meio ambiente com características que atendam aos padrões exigidos pelas legislações ambientais.

Na Tabela 19 são apresentados valores de referência da literatura das características do esgoto bruto. De acordo com Jordão e Pessoa (2005) as características brutas do esgoto doméstico não são variáveis que se alteram em razão do tempo e sim em relação às características dos compostos nestes lançados ou descartados.

**TABELA 26: ESTIMATIVA DA QUALIDADE DO ESGOTO DOMÉSTICO BRUTO.**

Parâmetro	Unidade	Esgoto bruto		
		Esgoto Forte	Esgoto Médio	Esgoto Fraco
<b>DBO<sub>5,20</sub></b>	mg/L	300	200	100
<b>DQO</b>	mg/L	800	400	200
<b>Sólidos totais</b>	mg/L	1.000	500	200
<b>Sólidos sedimentáveis</b>	mL/L	20	10	5
<b>Nitrogênio total</b>	mg/L	85	40	20
<b>Fósforo total</b>	mg/L	20	10	5

FONTE: JORDÃO E PESSOA (2005).

No estado de Mato Grosso do Sul os padrões de lançamento para o esgoto tratado deverão atender aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA N°357/2005, Resolução CONAMA N°430/2011 e Deliberação CECA/MS N°036/2012. A Tabela 27 mostra esses padrões.

**TABELA 27: PADRÕES DE LANÇAMENTO DE ESGOTO TRATADO SEGUNDO LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.**

Parâmetro	Unidade	Legislação Ambiental para Lançamento de Efluente	
		Deliberação CECA N° 036/12	Resolução CONAMA N° 430/11
<b>Temperatura da amostra</b>	°C	<40,00	<40,0
<b>pH</b>	-	5,00 - 9,00	5,00 - 9,00
<b>DBO 5,20</b>	mg/L	120,00 ou >80% eficiência	120,00 ou >60% eficiência
<b>Sólidos Sedimentáveis</b>	mg/L	1	1

Considerando que o esgoto bruto doméstico gera uma concentração de cerca de 300mg/L de DBO, a Tabela 21 apresenta as cargas estimadas de DBO produzidas

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

anualmente 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, e cresce gradativamente conforme o sistema de esgoto é ampliado.

**TABELA 28: ESTIMATIVA DE CARGA DE DBO SEM E COM TRATAMENTO.**

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Demanda por trat de esgoto. Q méd total (l/s)	Carga DBO - Kg/dia	
				S/ tratamento	C/ tratamento
2016	25.626	28,32%	31,87	828,36	47,78
2017	26.158	31,36%	33,07	861,80	55,84
2018	26.700	34,40%	34,30	896,25	64,45
2019	27.252	37,44%	35,57	931,73	73,63
2020	27.815	40,48%	36,87	968,25	83,41
2021	28.388	43,52%	38,21	1.005,84	93,80
2022	28.972	46,56%	39,59	1.044,52	104,84
2023	29.566	49,60%	41,01	1.084,31	116,55
2024	30.171	52,64%	42,46	1.125,24	128,96
2025	30.787	55,68%	43,96	1.167,33	142,09
2026	31.413	58,72%	45,50	1.210,60	155,97
2027	32.051	61,76%	47,08	1.255,08	170,63
2028	32.700	64,80%	48,70	1.300,79	186,10
2029	33.359	67,84%	50,37	1.347,75	202,41
2030	34.030	70,88%	52,08	1.395,99	219,59
2031	34.712	73,92%	53,83	1.445,54	237,67
2032	35.405	76,96%	55,63	1.496,41	256,69
2033	36.110	80,00%	57,48	1.548,63	276,67
2034	36.827	83,04%	59,37	1.602,23	297,64
2035	37.555	86,08%	61,32	1.657,23	319,65
2036	38.294	89,12%	63,31	1.713,66	342,73

### 5.1.6 Análise de alternativas técnicas

#### Área Urbana

Para estimar a vida útil do sistema de tratamento de esgoto, considerando a demanda gerada pela expansão da rede coletora, admitiu-se que a capacidade de tratamento dever ser igual ou superior à vazão máxima diária (Q<sub>máx</sub>) do período. Na Tabela 29 é apresentada a variação da vazão máxima e o balanço em relação à capacidade de tratamento do sistema atual.

Com base na capacidade atual de tratamento do sistema (17,00 l/s), foi feita uma previsão da necessidade de ampliação. As estimativas indicam que o sistema atual de tratamento opera acima da sua capacidade de operação, necessitando de intervenção imediata. De acordo com informações repassadas pela SANESUL, está previsto para 2016 o início de operação de uma nova ETE, com capacidade de 20 l/s. A ampliação total necessária até 2036 é estimada em 50,67 l/s.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

**TABELA 29: CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AMAMBAI/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 (l/s)	
2016	18,64	37,00	18,36	0	<b>Emergencial</b>
2017	21,07	37,00	15,93	0	<b>Curto Prazo</b>
2018	23,59	37,00	13,41		
2019	26,21	37,00	10,79		
2020	28,92	37,00	8,08		
2021	31,74	37,00	5,26		
2022	34,65	37,00	2,35	Ampliação de 17,43	<b>Médio Prazo</b>
2023	37,67	37,00	-0,67		
2024	40,80	37,00	-3,80		
2025	44,03	37,00	-7,03		
2026	47,38	37,00	-10,38		
2027	50,85	37,00	-13,85		
2028	54,43	37,00	-17,43		
2029	58,13	37,00	-21,13	Ampliação de 33,24	<b>Longo Prazo</b>
2030	61,96	37,00	-24,96		
2031	65,91	37,00	-28,91		
2032	69,99	37,00	-32,99		
2033	74,21	37,00	-37,21		
2034	78,55	37,00	-41,55		
2035	83,04	37,00	-46,04		
2036	87,67	37,00	-50,67		

### Área Rural

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

Nas Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde a situação é mais grave, pois a população indígena não se adaptou aos sistemas de tratamento existentes e a maioria não possui aparelho hidrossanitário instalado. Como alternativa, seriam disponibilizadas para estas famílias aparelhos hidrossanitário e auxílio técnico na construção dos tanques sépticos.

#### 5.1.7 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 10.

### Paralisação da Estação de Tratamento de Esgoto

• **ORIGEM**

- Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento de esgoto;
- Danificações de equipamentos de estações elevatórias de água tratada;
- Ações de vandalismo.

• **PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

- Comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- Comunicação à polícia;
- Instalações de equipamentos reservas;
- Reparo das instalações danificadas

### Extrasavamento de esgotos em estações elevatórias

• **ORIGEM**

- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento;
- Danificação de equipamentos eletromecânicos/ estruturas;
- Ações de vandalismo.

• **PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

- Comunicação à concessionária de energia elétrica
- Comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- Comunicação à Polícia;
- Instalação de geradores para funcionamento do sistema de bombeamento;
- Instalação de equipamentos reserva;
- Reparo das instalações danificadas.

### Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários

• **ORIGEM**

- Desmoronamento de taludes/ paredes de canais;
- Erosões de fundos de vale.

• **PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

- Comunicação aos órgãos de controle ambiental;
- Reparo das instalações danificadas.

### Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis

• **ORIGEM**

- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto
- Obstrução em coletores de esgoto.

• **PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

- Comunicação à vigilância sanitária;
  - Execução dos trabalhos de limpeza;
  - Reparo das instalações danificadas;
- Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade.

FIGURA 10: PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

## 5.2 Análise SWOT – Esgotamento Sanitário

A análise SWOT do sistema de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 28.

**TABELA 30: ANÁLISE SWOT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsão de operação de nova ETE em 2016;</li> <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>• Atendimento de apenas 25,28% da população;</li> <li>• Inexistência de cronograma de investimento e ampliação da prestação do serviço;</li> <li>• Uso de fossas negras por parte da população;</li> <li>• Área rural sem estrutura de esgotamento sanitário.</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 Amambai;</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>

### 5.3 Objetivos estratégicos para o sistema de esgotamento sanitário

Na Tabela 31 são apresentados os objetivos estratégicos, bem como seus respectivos critérios de avaliação.

**TABELA 31: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

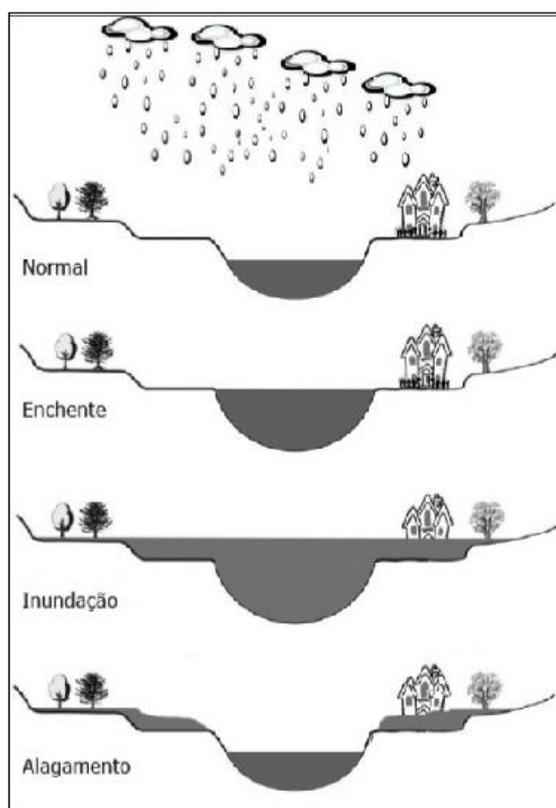
Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 8)
Ampliar sistema de coleta e tratamento de esgoto para a população.	Acesso da população aos serviços de coleta e tratamento de esgoto.	Emergencial
Proteger e preservar o meio ambiente.	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	Médio
Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.	Eficiência do sistema de tratamento.	Curto
Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista hidroenergético.	Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.	Longo
Promover acesso da população rural a tecnologias alternativas para tratamento de efluentes sanitários.	Acesso da população rural a sistemas alternativos.	Emergencial

## 6. Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

### 6.1 Identificação de áreas vulneráveis a alagamentos e inundações

As áreas vulneráveis são áreas suscetíveis a fenômenos ou processos que podem causar alterações físicas ao ambiente. Pode variar de acordo com o tempo, a localização geográfica, condições sócias, econômicas e a infraestrutura de cada local. Neste caso serão identificadas as áreas vulneráveis a alagamentos, inundações e enchentes na área urbana.

Conceitualmente, enchentes são elevações temporárias do nível d'água do canal de drenagem até a sua cota máxima, mas neste caso não ocorre transbordamento. A inundação ocorre quando há transbordamento de água do canal de drenagem até atingir áreas marginais, já o alagamento consiste no acúmulo de água na área urbana, muitas vezes devido à problemas de drenagem. A Figura 11 mostra uma representação desses eventos.



**FIGURA 11: REPRESENTAÇÃO DAS DIFERENÇAS ENTRE ENCHENTE, INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO. FONTE: INSTITUTO GEOLÓGICO.**

No perímetro urbano de Amambai existem cursos d'água, logo, existe risco de enchentes ou inundações. A partir de elaboração de mapa altimétrico e de informações levantadas in loco, foram identificadas as áreas suscetíveis a alagamento no perímetro urbano do município. Caso ocorra um evento extremo de precipitação a primeira área a ser atingida por uma inundação será a região sul do perímetro urbano do município como indicado no mapa da Figura 12.

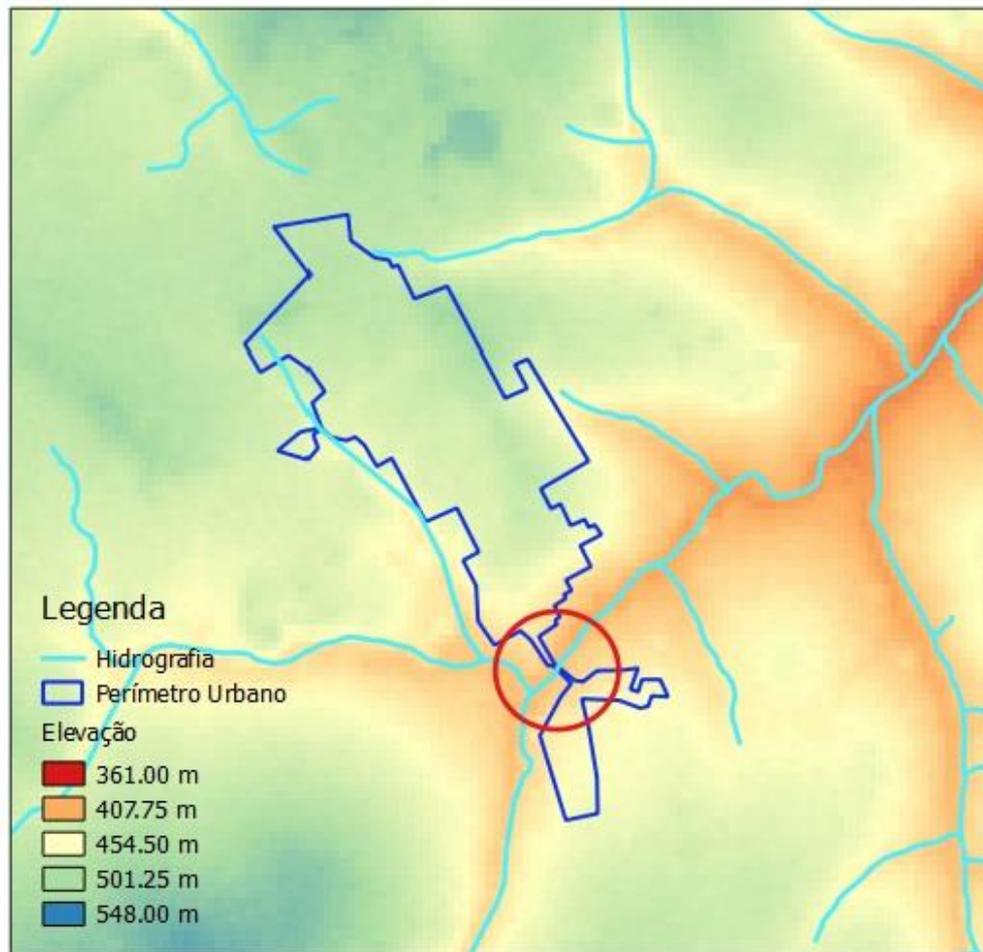


FIGURA 12: ÁREA VULNERÁVEL EM CASO DE EVENTO EXTREMO DE PRECIPITAÇÃO.

A partir da Figura 2, que apresenta a área de expansão do perímetro urbano de acordo com informações do Plano Diretor, a Figura 13 mostra as áreas sob risco de sofrerem inundações em um futuro evento extremo de precipitação, após expansão da área urbana.

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

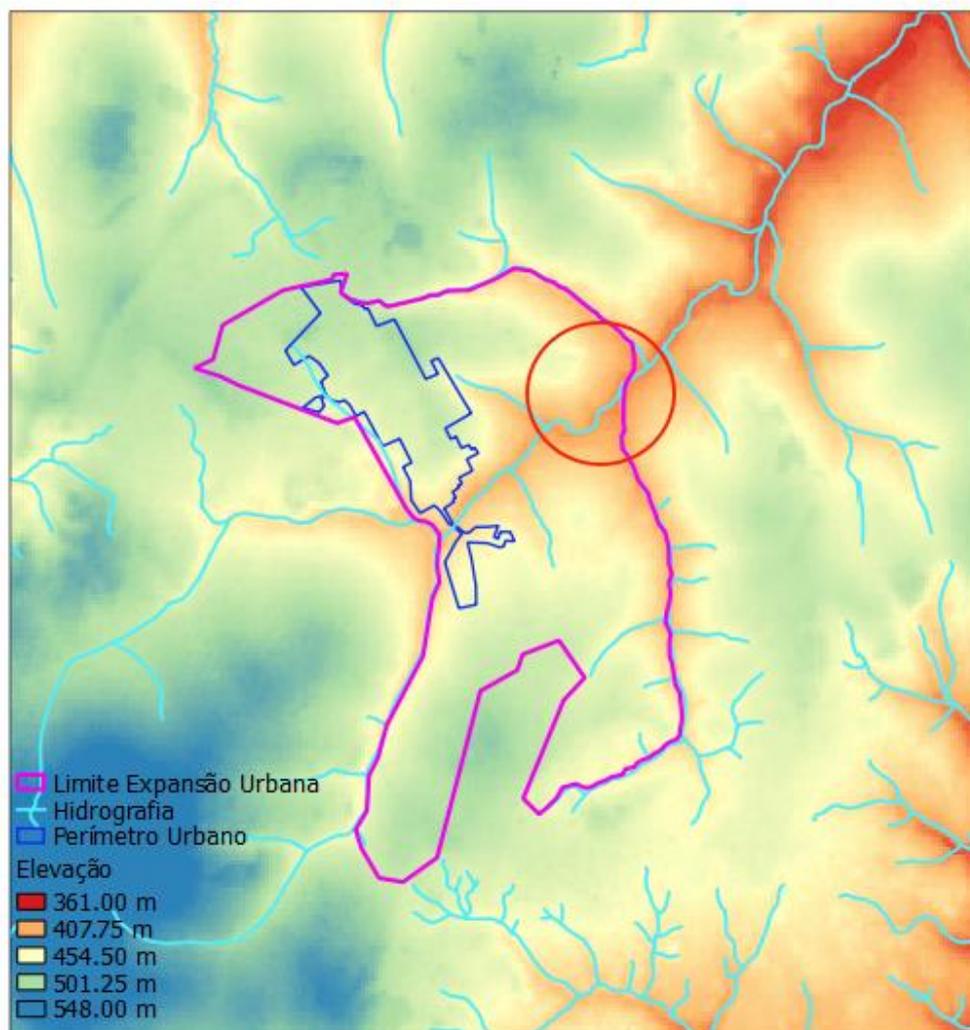


FIGURA 13: ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO APÓS EXPANSÃO URBANA

## 6.2 Projeção da expansão da rede de drenagem

Atualmente, a rede de drenagem de Amambai possui, aproximadamente, 45 km de extensão, o que corresponde a 35% das vias, 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 0,69% ao ano para atingir a universalização.

Para estimar a projeção da extensão da rede de drenagem, o número de poços de visita e de bocas lobo, foram utilizados os fatores da Tabela 32. Estes fatores foram calculados a partir de plantas de drenagem existentes.

TABELA 32: FATORES PARA PROJEÇÃO DA DRENAGEM URBANA.

Fatores	Valor
km de rede/km <sup>2</sup> de área urbana	6,00
PV/m <sup>2</sup> de área urbana	0,000049
BL/m <sup>2</sup> de área urbana	0,000068

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

A projeção da rede de drenagem para o horizonte temporal de projeto de 20 anos é apresentada na Tabela 33. Estima-se que a extensão de rede de drenagem do município no horizonte de planejamento será de 143,04 km em 2036 e irá drenar 100% da área urbana.

**TABELA 33: PROJEÇÃO DA REDE DE DRENAGEM DE AMAMBAL.**

Ano	Índice de Cobertura de Área Drenada(%)	Rede de Drenagem (km)	Poços de visita	Boca de Lobo
2015	85,52%	45,00	368	510
2016	86,21%	45,67	373	518
2017	86,90%	46,33	378	525
2018	87,59%	47,00	384	533
2019	88,28%	47,67	389	540
2020	88,97%	48,35	395	548
2021	89,66%	49,03	400	556
2022	90,35%	49,71	406	563
2023	91,04%	50,41	412	571
2024	91,73%	51,10	417	579
2025	92,41%	51,80	423	587
2026	93,10%	52,51	429	595
2027	93,79%	53,22	435	603
2028	94,48%	53,93	440	611
2029	95,17%	54,65	446	619
2030	95,86%	55,38	452	628
2031	96,55%	56,11	458	636
2032	97,24%	56,84	464	644
2033	97,93%	57,58	470	653
2034	98,62%	58,32	476	661
2035	99,31%	59,07	482	669
2036	100,00%	59,82	489	678

### 6.3 Capacidade limite das áreas contribuintes para a microdrenagem em 2036

No Diagnóstico Técnico Participativo de Amambai foram apresentadas as bacias urbanas contribuintes para a microdrenagem, as quais foram também desenvolvidas para o horizonte de planejamento, a partir da expansão urbana prevista no Plano Diretor.

O método para determinar a vazão de escoamento superficial de cada área foi o mesmo utilizado no Diagnóstico, a partir da equação da equação de Intensidade-Duração-Frequência proposta por SANTOS *et al* (2009).

A equação proposta por SANTOS *et al* é a apresentada na Equação 6-1.

$$i_{m\acute{a}x} = \frac{KTR^a}{(t + b)^c} \quad \text{EQUAÇÃO 6-1}$$

Onde:

$i_{m\acute{a}x}$  = intensidade máxima média, mm h<sup>-1</sup>;

$TR$  = Período de Retorno, anos;

$t$  = Tempo de duração da chuva, min;

$K, a, b, c$  = coeficientes locais ajustados pelo método dos mínimos quadrados.

Os valores de K, a, b e c para o município de Amambai são apresentados na Tabela 34.

**TABELA 34: COEFICIENTES DE DADOS DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA DO MUNICÍPIO DE AMAMBAL.**

Nº da Estação	Município	Latitude	Longitude	K	a	b	c	r <sup>2</sup>
2355000	Amambai	23° 05' 58"	55° 14' 27"	1.137,1040	0,1512	10	0,7419	0,9992

FONTE: SANTOS ET AL (2009).

O resultado da aplicação da equação de intensidade-duração-frequência é apresentado na Tabela 35. Foi considerada uma chuva de projeto com período de retorno de 20 anos e tempo de duração de 10 minutos.

A vazão máxima de escoamento superficial foi calculada pelo método racional, descrito a seguir.

$$Q = C \times I \times A \quad \text{EQUAÇÃO 6-2}$$

Onde:

$Q$  = vazão máxima de escoamento, m<sup>3</sup>/s;

$I$  = Intensidade máxima média de precipitação, mm/h;

$A$  = área da bacia contribuinte, km<sup>2</sup>.

Para este estudo foi considerado o coeficiente de escoamento para solos com cobertura do tipo pavimentação, igual a 0,60, pois esta é predominante nas áreas estudadas. As áreas urbanas consideradas são apresentadas na Figura 14.

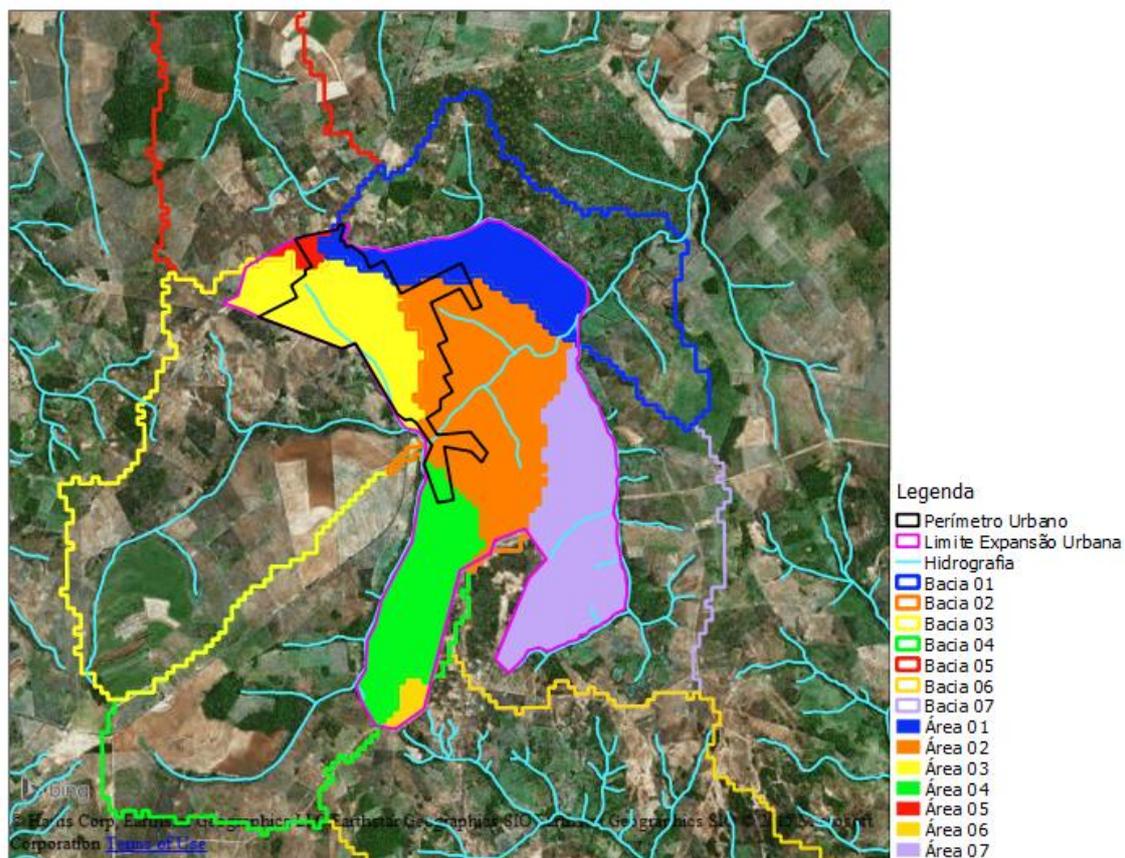


FIGURA 14: ÁREAS URBANAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM EM ACORDO COM A EXPANSÃO URBANA PREVISTA PELO PLANO DIRETOR DE AMAMBAI.

TABELA 35: VAZÕES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁREAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM.

Área de Contribuição	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	Intensidade da chuva (mm/min)	Intensidade da chuva (mm/h)	Tempo de recorrência TR (anos)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /s)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /h)
Área 01	7,719	771,900	3,229	193,768	20,000	249,282	897.416,520
Área 02	17,569	1.756,900	3,229	193,768	20,000	567,385	2.042.584,641
Área 03	9,337	933,700	3,229	193,768	20,000	301,535	1.085.526,370
Área 04	9,319	931,900	3,229	193,768	20,000	300,954	1.083.433,677
Área 05	0,876	87,572	3,229	193,768	20,000	28,281	101.811,840
Área 06	0,857	85,692	3,229	193,768	20,000	27,674	99.626,139
Área 07	13,508	1.350,800	3,229	193,768	20,000	436,236	1.570.449,846

A determinação das áreas contribuintes e de suas vazões máximas de escoamento é fundamental para o dimensionamento dos canais coletores, interceptores ou drenos.

## 6.4 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 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 relacionados 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 36 mostra essas alternativas, cuja função é realizar o armazenamento temporário das águas pluviais no ponto de origem, ou próximo dele, reduzido os picos de vazão de escoamento superficial para os sistemas de galerias e canais de drenagem.

**TABELA 36: 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. Vielas 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. Vielas com cascalhos.</li> <li>2. Bacias de amortecimento para microbacias urbanas</li> </ol>

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

## 6.5 Previsão de eventos de emergência e contingência

Em situações de emergência e contingência o setor responsável pelo sistema operacional de drenagem do município deverá considerar uma série de ações para garantir a segurança e a continuidade operacional durante e após esses eventos. Para que as ações do plano de emergência e contingência sejam efetuadas é preciso que cada setor envolvido tenha foco em sua atuação durante o evento e aja de forma integrada.

Inicialmente, mecanismos de coordenação devem ser estabelecidos e as atribuições e responsabilidades de cada instituição envolvida devem ser definidas. Em casos

de eventos de emergência e contingência que envolvam drenagem e manejo de águas pluviais as principais instituições envolvidas são: Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras).

Na Figura 15 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 materias 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 a 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 15: PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA AMAMBAI.

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

## 6.6 Análises SWOT – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A análise SWOT de drenagem e manejo de águas pluviais é apresentada na Tabela 37.

**TABELA 37: 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>

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

Na Tabela 38 são apresentados os objetivos estratégicos e seus respectivos critérios de avaliação.

**TABELA 38: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.**

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 8)
<b>Implantar sistema de coleta em todas as áreas urbanas.</b>	Regiões urbanas com sistema de drenagem.	Longo
<b>Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	Sustentabilidade e integridade infra estrutural do sistema.	Curto
<b>Recuperar áreas degradadas por sistemas de drenagem inadequados.</b>	Áreas recuperadas.	Emergencial
<b>Implantar sistema de manutenção do sistema de drenagem.</b>	Periodicidade de manutenção do sistema nas áreas urbanas.	Curto

## 7. 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
- ABNT. (s.d.). NBR 9649, de novembro de 1986: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. *NBR 9649/1986*. Brasil: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- BRASIL. (s.d.). CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. Brasília, DF.
- BRASIL. (s.d.). Decreto N° 6.017, de 17 de janeiro de 2007: Regulamenta a Lei N° 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. *Decreto N° 6.017/07*. Brasília, DF, Brasil. Acesso em Julho de 2015
- 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° 12.682, de 17 de setembro de 2012: Altera a Lei N° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. *Lei N° 12.682/13*. Brasília, DF, 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 Geológico. (Junho de 2010). Atuação do Instituto Geológico na prevenção de desastres naturais. SP, Brasil. Fonte: [www.igeologico.sp.gov.br](http://www.igeologico.sp.gov.br)
- JORDÃO E PESSÔA. (2005). *Tratamento de esgotos domésticos* (Vol. 4). Rio de Janeiro, Brasil.
- PORTO, et al. (1999). *A situação atual de cisternas rurais construídas por programas governamentais. A captação de água de chuva: a base para viabilização do semi-árido brasileiro*. Petrolina, PE, Brasil: EMBRAPA Semi-árido/IRPAA/IRCSA. Acesso em 2015
- Prefeitura do município de São Paulo. (1999). Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem no Município de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. Fonte:

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 04: Prognóstico**

[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 Amambai. (s.d.). Lei Complementar Nº 005/2006: Insitui o Plano Diretor de Amambai, dá cumprimento ao Estatuto da Cidade e dá outras providências. *Plano Diretor de Amambai*. Amambai, MS, Brasil. Acesso em 2015

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

USGS. (2015). *United States Geological Survey*. Acesso em Julho de 2015, disponível em U. S. Geological Survey: <http://www.usgs.gov/>

# PMSB

---

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai /MS

## Produto 05: Programas, Projetos e Ações

### Proprietário

---

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

### Elaboração

---

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



Excelentíssimo Sr. **Sérgio Barbosa**, Prefeito Municipal de Amambai e Presidente do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul do Mato Grosso do Sul – CONISUL.

*Produto 05: Programas, Projetos e Ações*

*Os programas, projetos e ações visam orientar os prestadores de serviços de saneamento para atendimento dos objetivos estratégicos propostos, buscando a universalização dos serviços de saneamento básico para o horizonte de planejamento (20 anos).*

## Conteúdo

---

1.	Introdução.....	7
2.	Objetivos estratégicos e critérios de avaliação .....	8
2.1.	Abastecimento de água .....	8
2.2.	Esgotamento sanitário.....	9
2.3.	Drenagem e manejo de águas pluviais.....	9
3.	Medidas de desempenho .....	10
3.1.	Abastecimento de água .....	10
3.2.	Esgotamento sanitário.....	10
3.3.	Drenagem e manejo de águas pluviais.....	11
4.	Metas .....	12
4.1.	Abastecimento de água .....	12
4.2.	Esgotamento sanitário.....	13
4.3.	Drenagem e manejo de águas pluviais.....	14
5.	Programas e ações .....	15
5.1.	Programas comuns aos serviços de saneamento básico.....	15
5.1.1.	Programa de gestão do PMSB de Amambai.....	15
	<i>Ação 1: Grupo permanente de trabalho do PMSB.....</i>	15
	<i>Ação 2: Sistema municipal de informações sobre saneamento básico.....</i>	15
	<i>Ação 3: Monitoramento e avaliação dos Indicadores de desempenho.....</i>	15
	<i>Ação 4: Capacitação e assistência técnica.....</i>	15
	<i>Ação 5: Regularização e normatização.....</i>	16
5.1.2.	Programa de educação ambiental.....	16
	<i>Ação 1: Educação ambiental para todos.....</i>	16
	<i>Ação 2: Educação ambiental nas escolas.....</i>	16
	<i>Ação 3: Educação ambiental na área rural.....</i>	16
	<i>Ação 4: Agenda verde.....</i>	16
	<i>Ação 5: Comunicação social.....</i>	16
5.1.3.	Programa de fiscalização e licenciamento ambiental.....	16
	<i>Ação 1: Fiscalização.....</i>	17
	<i>Ação 2: Licenciamento ambiental municipal.....</i>	17
	<i>Ação 3: Fiscalização da postura dos munícipes.....</i>	17
5.1.4.	Programa de saneamento básico na área rural .....	17

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai /MS**  
**Produto 05: Programas, Projetos e Ações**

<i>Ação 1: Cadastro do saneamento rural (sugerir criar cadastro do sistema de drenagem)</i> .....	17
5.1.5. Programa de eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais	17
<i>Ação 1: Aumento da produtividade</i> .....	17
<i>Ação 2: Aumento da eficiência de recursos tecnológicos e materiais</i> .....	18
5.2. Programas do sistema de abastecimento de água.....	18
5.2.1. Programa 100% atendimento.....	18
<i>Ação 1: Atendimento de demandas futuras</i> .....	18
<i>Ação 2: Monitoramento da qualidade da água</i> .....	18
<i>Ação 3: Reservação</i> .....	18
<i>Ação 4: Alternativas técnicas para a área rural</i> .....	18
<i>Ação 5: Alternativas técnicas para o assentamento rural Sebastião Rosa da Paz</i> .....	18
5.2.2. Programa perda zero .....	18
<i>Ação 1: Atualização do sistema</i> .....	19
<i>Ação 2: Sistema de controle</i> .....	19
<i>Ação 3: Fiscalização</i> .....	19
<i>Ação 4: Comunicação entre usuário e concessionária</i> .....	19
5.2.3. Programa excelência na prestação dos serviços .....	19
<i>Ação 1: Redução das interrupções no abastecimento</i> .....	19
<i>Ação 2: Monitoramento de vazão e pressão do sistema</i> .....	19
5.2.4. Programa de economia de energia elétrica no sistema de abastecimento de água	19
<i>Ação 1: Revisão e manutenção de equipamentos</i> .....	19
<i>Ação 2: Instalação de equipamentos automação e controle do sistema de abastecimento</i> .....	20
<i>Ação 3: Substituição de motores e/ou bombas antigas</i> .....	20
<i>Ação 4: Alteração no sistema bombeamento-reservação</i> .....	20
5.3. Programas do sistema de esgotamento sanitário .....	20
5.3.1. Programa 100% Atendimento de Esgoto .....	20
<i>Ação 1: Ampliação de rede coletora de esgoto</i> .....	20
<i>Ação 2: Ampliação de capacidade de tratamento de esgoto</i> .....	20
<i>Ação 3: Alternativas técnicas para a área rural</i> .....	20
<i>Ação 4: Alternativas técnicas para as Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde</i> .....	20

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai /MS**  
**Produto 05: Programas, Projetos e Ações**

5.3.2.	Programa de qualidade ambiental.....	21
<b><i>Ação 1: Monitoramento da qualidade do efluente.....</i></b>		<b>21</b>
5.3.3.	Programa de monitoramento e fiscalização do sistema.....	21
<b><i>Ação 1: Monitoramento do sistema.....</i></b>		<b>21</b>
<b><i>Ação 2: Inspeção de poços de visita .....</i></b>		<b>21</b>
<b><i>Ação 3: Fiscalização da rede .....</i></b>		<b>21</b>
5.4.	Programas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.....	21
5.4.1.	Programa de ampliação da rede de drenagem .....	21
<b><i>Ação 1: Ampliação da rede de drenagem .....</i></b>		<b>21</b>
<b><i>Ação 2: Asfaltamento.....</i></b>		<b>22</b>
<b><i>Ação 3: Drenagem rural.....</i></b>		<b>22</b>
5.4.2.	Programa de monitoramento do sistema de drenagem .....	22
<b><i>Ação 1: Manutenção da rede de drenagem.....</i></b>		<b>22</b>
<b><i>Ação 2: Fiscalização da rede .....</i></b>		<b>22</b>
<b><i>Ação 3: Monitoramento do sistema de drenagem.....</i></b>		<b>22</b>
<b><i>Ação 3: Apoio à população .....</i></b>		<b>22</b>
<b><i>Ação 4: Varrição .....</i></b>		<b>22</b>
5.4.3.	Programa de recuperação de áreas degradadas .....	22
<b><i>Ação 1: Conservação do solo e controle de erosão .....</i></b>		<b>22</b>
<b><i>Ação 2: Criação de parques e áreas verdes .....</i></b>		<b>23</b>
5.4.4.	Programa de redução de pontos críticos de alagamento .....	23
<b><i>Ação 1: Obras de micro e macrodrenagem.....</i></b>		<b>23</b>
6.	Referências Bibliográficas .....	24

## Lista de Tabelas

---

Tabela 1: Horizonte de projetos.....	8
Tabela 2: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação do sistema de abastecimento de água. ....	8
Tabela 3: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação para o sistema de esgotamento sanitário. ....	9
Tabela 4: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação do sistema de drenagem.....	9
Tabela 5: Medidas de desempenho para o Sistema de Abastecimento de Água.....	10
Tabela 6: Medidas de desempenho para o Sistema de Esgotamento Sanitário.....	11
Tabela 7: Medidas de Desempenho para o Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	11
Tabela 8: Metas estabelecidas para o sistema de abastecimento de água. ....	12
Tabela 9: Metas estabelecidas para o sistema de esgotamento sanitário.....	13
Tabela 10: Metas estabelecidas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.....	14

## 1. Introdução

---

Nesta etapa do PMSB de Amambai foram consideradas as definições do Termo de Referência da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) e as informações contidas nos produtos anteriores, como o Diagnóstico Técnico Participativo e Prognóstico, para orientar as ações a serem implementadas visando alcançar o Cenário Desejável em relação aos serviços de saneamento básico.

As melhorias das condições de saúde e saneamento do município de serão alcançadas com a busca pelos objetivos estratégicos de cada serviço de saneamento, os quais foram elaborados de forma abrangente e valorizam os anseios da população.

A partir do momento que os objetivos estratégicos são definidos, são estabelecidas metas e as ações para atingi-los, de forma que o Cenário Desejável seja alcançado. Desta forma, a elaboração dos programas, projetos e ações é feita a partir de critérios de avaliação técnicos e também das necessidades identificadas pela opinião da população.

Definidos os objetivos estratégicos e os critérios de avaliação voltados para alcançar a universalização e melhorias na prestação dos serviços, faz-se necessário planejar a forma pela qual será possível acompanhar a evolução desses serviços. Uma maneira simples e de fácil compreensão de acompanhamento é constituída pelas medidas de desempenho. Essas medidas são indicadores que deverão ser monitorados com a finalidade de avaliar o desempenho das ações que serão executadas no horizonte temporal do PMSB.

## 2. 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.

Para o planejamento no município de Amambai serão empregadas as prioridades descritas na Tabela 1.

**TABELA 1: 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.

### 2.1. Abastecimento de água

Na Tabela 2 são apresentados os objetivos estratégicos propostos pelo Plano para o sistema de abastecimento de água, bem como sua classificação de prioridades para implantação.

**TABELA 2: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**

Objetivos estratégicos	Críticos de avaliação	Priorização
<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.	Emergencial
<b>II. Proteger a saúde pública.</b>	Avaliação da qualidade da água.	Emergencial
<b>III. Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	Emergencial
<b>IV. Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.</b>	Eficiência do uso da água.	Médio
<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.	Longo
<b>VI. Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista hidroenergético.</b>	Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.	Longo
<b>VII. Promover acesso da população rural à água em quantidade e qualidade adequadas.</b>	Acesso da população rural à água.	Curto Prazo

## 2.2. Esgotamento sanitário

Os objetivos estratégicos, bem como seus respectivos critérios de avaliação do sistema de esgotamento sanitário são apresentados na Tabela 3.

**TABELA 3: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

<b>Objetivos estratégicos</b>	<b>Critérios de avaliação</b>	<b>Priorização (Tabela 1)</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.	Emergencial
<b>II. Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	Curto
<b>III. Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.</b>	Eficiência do sistema de tratamento.	Curto
<b>IV. Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista energético.</b>	Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.	Longo
<b>V. Promover acesso da população rural a tecnologias alternativas para tratamento de efluentes sanitários.</b>	Acesso da população rural a sistemas alternativos.	Curto

## 2.3. Drenagem e manejo de águas pluviais

Na Tabela 4 são apresentados os objetivos estratégicos e seus respectivos critérios de avaliação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

**TABELA 4: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.**

<b>Objetivos estratégicos</b>	<b>Critérios de avaliação</b>	<b>Priorização (Tabela 1)</b>
<b>I. Prover sistema drenagem urbana que atenda às necessidades da população.</b>	Regiões urbanas com sistema de drenagem.	Médio
<b>II. Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	Emergencial
<b>III. Recuperar áreas degradadas por sistemas de drenagem inadequados.</b>	Áreas recuperadas.	Emergencial
<b>IV. Implantar sistema de manutenção do sistema de drenagem.</b>	Periodicidade de manutenção do sistema nas áreas urbanas.	Curto

### 3. Medidas de desempenho

Depois de definidos os objetivos e critérios para avaliar as medidas propostas neste Plano, foram identificados os parâmetros a serem monitorados para acompanhar o desempenho das ações implementadas em cada setor do saneamento básico. As medidas de desempenho para cada setor são descritas a seguir.

#### 3.1. Abastecimento de água

As medidas de desempenho para o sistema de abastecimento de água são apresentadas na Tabela 5.

**TABELA 5: MEDIDAS DE DESEMPENHO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**

MEDIDAS DE DESEMPENHO	CRITÉRIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Porcentagem de usuários com acesso à rede;</li> <li>✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;</li> <li>✓ Relação entre volume produzido/necessário.</li> </ul>	I. Acesso da população aos serviços de abastecimento de água.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Porcentagem de parâmetros de qualidade de água atendidos conforme a Portaria nº 2914/2011;</li> <li>✓ Percentual de pontos de captação com monitoramento de qualidade da água bruta;</li> <li>✓ Incidência de análises de cloro residual, coliformes totais e turbidez fora do padrão.</li> </ul>	II. Avaliação da qualidade da água.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Números de colapsos estruturais (nº/10 km coletor/ano);</li> <li>✓ Porcentagem da continuidade do sistema.</li> </ul>	III. Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Percentual de perdas reais por ligação;</li> <li>✓ Percentual de perdas reais por comprimento de conduto;</li> <li>✓ Nível de Exploração do Manancial subterrâneo.</li> </ul>	IV. Eficiência do uso da água.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Percentual de redução do consumo de energia elétrica.</li> </ul>	V. Eficiência do uso de energia.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produtividade da força de trabalho;</li> <li>✓ Duração média dos serviços atendimento e manutenção executada.</li> </ul>	VI. Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com acesso à água potável.</li> </ul>	VII. Acesso da população rural à água.

#### 3.2. Esgotamento sanitário

São apresentadas na Tabela 6 as medidas de desempenho para o sistema de esgotamento sanitário de Amambai.

TABELA 6: MEDIDAS DE DESEMPENHO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

MEDIDAS DE DESEMPENHO	CRITÉRIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Porcentagem de usuários com acesso à rede;</li> <li>✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;</li> <li>✓ Relação entre volume de esgoto tratado/volume de esgoto gerado na área urbana.</li> </ul>	I. Acesso da população aos serviços de coleta e tratamento de esgoto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Número de extravasamento de esgoto por extensão de rede (extravasamento/10 km.ano);</li> <li>✓ Porcentagem da continuidade do tratamento do esgoto coletado.</li> </ul>	II. Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Porcentagem de parâmetros de lançamento em conformidade com a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430;</li> <li>✓ Porcentagem de DBO removida do efluente tratado.</li> </ul>	III. Eficiência do sistema de tratamento.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Produtividade da força de trabalho;</li> <li>✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados (horas/serviço).</li> </ul>	IV. Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com sistemas alternativos adequados de coleta e tratamento de esgoto.</li> </ul>	V. Acesso da população rural a sistemas alternativos.

### 3.3. Drenagem e manejo de águas pluviais

Para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais são apresentadas medidas de desempenho na Tabela 7.

TABELA 7: MEDIDAS DE DESEMPENHO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

MEDIDAS DE DESEMPENHO	CRITÉRIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Percentual de extensão de vias com rede de drenagem;</li> <li>✓ Percentual de vias pavimentadas na área urbana;</li> <li>✓ Percentual de rede cadastrada no sistema.</li> </ul>	Regiões urbanas com sistema de drenagem.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Percentual de pontos críticos de alagamento solucionados;</li> </ul>	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Porcentagem de áreas recuperadas;</li> <li>✓ Porcentagem de áreas verdes em relação à área total.</li> </ul>	Áreas recuperadas.
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Horas de serviço de manutenção por mês (horas/mês);</li> <li>✓ Percentual de bocas de lobo desobstruídas.</li> </ul>	Periodicidade de manutenção do sistema nas áreas urbanas.

## 4. Metas

Considerando as prioridades da Tabela 1, foram determinadas as metas a serem buscadas para o horizonte de projeto de cada setor do saneamento básico.

### 4.1. Abastecimento de água

A seguir, na Tabela 8, são descritas as metas estabelecidas para cada medida de desempenho do sistema de abastecimento de água.

TABELA 8: METAS ESTABELECIDAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
I	✓ 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
II	✓ 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
III	✓ Números de colapsos estruturais (nº/10 km rede/ano)	<1	Manter	Manter	Manter
	✓ Percentagem 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 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%

\*NO MÍNIMO 1 PARA CADA POÇO EXISTENTE.

## 4.2. Esgotamento sanitário

Na Tabela 9, são apresentadas as metas estabelecidas para cada medida de desempenho do sistema de esgotamento sanitário.

**TABELA 9: 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	28,32%	40,48%	64,80%	89,12%*
	✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;	28,32%	40,48%	64,80%	89,12%*
	✓ Relação entre volume de esgoto tratado/volume de esgoto gerado na área urbana	1,0	Manter	Manter	Manter
II	✓ Número de extravasamento de esgoto por extensão de rede (extravasamento/10 km.ano);	<1	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem da continuidade do tratamento do esgoto coletado	100%	Manter	Manter	Manter
III	✓ Porcentagem de parâmetros de lançamento em conformidade com a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430	100%	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem de DBO removida do efluente tratado.	≥80%	Manter	Manter	Manter
IV	✓ Produtividade da força de trabalho (ligação/empregado)	1000	850	600	450
	✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados (horas/serviço.dia)	≤8h	≤6h	Manter	Manter
V	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com sistemas alternativos adequados de tratamento de esgoto.	4%	20%	45%	70%

\* 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.

### 4.3. Drenagem e manejo de águas pluviais

TABELA 10: METAS ESTABELECIDAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
I	✓ Percentual de área urbana com sistema de drenagem	85%	90%	95%	100%
	✓ Percentual de vias pavimentadas na área urbana*	67%	75%	85%	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%	100%	Manter	Manter
	✓ Porcentagem de áreas verdes em relação a área total	1%	8%	14%	20%
IV	✓ Horas de serviço de manutenção por mês (horas/mês)	40h	80h	Manter	Manter
	✓ Percentual de bocas de lobo desobstruídas	100%	Manter	Manter	Manter

\* ATUALMENTE APROXIMADAMENTE 77% DAS VIAS URBANAS SÃO PAVIMENTADAS.

## 5. Programas e ações

---

Para que haja o cumprimento dos objetivos e metas propostos neste documento, algumas ações devem ser implantadas. Tais ações compreendem medidas estruturais, que serão intervenções diretas no sistema, e medidas não estruturais, que possibilitam a adoção de procedimentos e intervenções indiretas.

Portanto, as ações aqui propostas foram distribuídas em programas que visarão os princípios da universalização e melhoria dos serviços de saneamento para que toda a população seja atendida. Os programas apresentados a seguir são divididos em programas comuns aos serviços de saneamento, do sistema de abastecimento de água, do sistema de esgotamento sanitário e do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

### 5.1. Programas comuns aos serviços de saneamento básico

#### 5.1.1. Programa de gestão do PMSB de Amambai

Este programa objetiva melhorar a gestão dos serviços de saneamento básico no município de Amambai a partir da implantação de ações não estruturais.

##### ***Ação 1: Grupo permanente de trabalho do PMSB***

A base deste programa é a criação ou adequação de um grupo permanente de trabalho (Conselho, Comitê, etc...), com o objetivo de acompanhar a execução das ações, verificar o cumprimento das metas e dos objetivos estratégicos previstos. A avaliação dos relatórios anuais e revisões do PMSB, bem como a elaboração do Projeto de Lei que instituirá a Política Municipal de Saneamento Básico serão de responsabilidade deste grupo de trabalho. Além disso, terão que prever na Lei Orçamentária do ano seguinte a utilização dos recursos municipais nas ações do PMSB.

##### ***Ação 2: Sistema municipal de informações sobre saneamento básico***

O grupo de trabalho deverá manter a coleta e atualização dos dados no Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico.

##### ***Ação 3: Monitoramento e avaliação dos Indicadores de desempenho***

O grupo de trabalho será responsável pelo monitoramento e avaliação dos indicadores de desempenho estabelecendo instrumentos para auxiliar a tomada de decisão e o planejamento.

##### ***Ação 4: Capacitação e assistência técnica***

A capacitação e qualificação dos técnicos municipais, principalmente dos integrantes do grupo permanente, deverão ser constantes, promovendo o desenvolvimento institucional.

### ***Ação 5: Regularização e normatização***

Estudar a viabilidade de criação de leis, decretos e normatizações que visem aprimorar os serviços e ações voltadas ao saneamento básico municipal.

#### **5.1.2. Programa de educação ambiental**

Este programa visa à integração das ações de educação ambiental e mobilização social com o objetivo de conscientizar a população sobre as responsabilidades socioambientais monitorar sua visão sobre a prestação dos serviços de saneamento.

### ***Ação 1: Educação ambiental para todos***

Criação de uma estrutura, preferencialmente com apoio de outras instituições, onde a população receba cursos livres com temas ligados ao saneamento básico e à preservação do meio ambiente. Para esta ação, escolas municipais ou outros espaços disponíveis podem ser utilizados.

### ***Ação 2: Educação ambiental nas escolas***

Criar palestras de educação ambiental dentro das escolas, desde a educação infantil até o nível médio, assim como palestras e eventos que ressaltem temas como o saneamento básico e preservação ambiental.

### ***Ação 3: Educação ambiental na área rural***

Promover palestras e eventos na área rural sobre questões ambientais e de saneamento básico.

### ***Ação 4: Agenda verde***

Criação da Agenda Verde municipal, com atividades voltadas ao meio ambiente e saneamento básico, como oficinas, mini cursos, concursos que destaquem os serviços de saneamento (redação, fotografia, etc...) e eventos comemorativos como: Dia da Água (22 de março), Dia do Meio Ambiente (05 de junho), Dia da Árvore (21 de setembro), entre outros.

### ***Ação 5: Comunicação social***

Garantir que todas as atividades ligadas ao meio ambiente e aos serviços de saneamento básico sejam previamente divulgadas nos meios de comunicação local, afim de que se atinja o maior número de participantes.

#### **5.1.3. Programa de fiscalização e licenciamento ambiental**

Este programa pretende integrar as ações voltadas para a fiscalização e licenciamento ambiental.

### ***Ação 1: Fiscalização***

Fortalecer os canais de comunicação, como página no site da Prefeitura Municipal ou linha telefônica, destinado a receber da população as ocorrências ligadas ao saneamento básico. Desta forma, a gestão das áreas críticas será facilitada e a fiscalização estará garantida.

### ***Ação 2: Licenciamento ambiental municipal***

Prevenir os impactos ambientais através do fortalecimento do instrumento de Licenciamento Ambiental, instituído pela Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981), que promove o controle prévio à construção, instalação, ampliação e operação de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como capazes de degradar o meio ambiente. O licenciamento ambiental é uma das formas de fiscalização indireta das atividades que fazem uso de recursos naturais ou que possam causar impactos que repercutam no sistema de saneamento.

### ***Ação 3: Fiscalização da postura dos munícipes***

Fiscal de posturas: fiscalizar ligação no esgoto, caixas de gordura, microdrenagem, etc.

## **5.1.4. Programa de saneamento básico na área rural**

Este programa visa atender a população rural com serviços de saneamento de qualidade e com quantidade suficiente.

### ***Ação 1: Cadastro do saneamento rural (sugerir criar cadastro do sistema de drenagem)***

Criar uma base de dados sobre a área rural do município, permitindo que ações para a área rural sejam priorizadas, assim como as metas sejam estabelecidas.

## **5.1.5. Programa de eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais**

As ações desse programa objetivam o aumento da produtividade dos funcionários dos serviços de saneamento, assim como a plena utilização dos recursos tecnológicos e materiais disponíveis.

### ***Ação 1: Aumento da produtividade***

Propõe-se o treinamento dos funcionários responsáveis pela manutenção e fiscalização dos sistemas. Estimulando o aprendizado e aumentando a produtividade.

***Ação 2: Aumento da eficiência de recursos tecnológicos e materiais***

Garantir a eficiência de equipamentos tecnológicos e materiais por meio de um monitoramento de disponibilidade, desempenho e qualidade destes.

**5.2. Programas do sistema de abastecimento de água**

**5.2.1. Programa 100% atendimento**

Este programa visa à universalização do serviço de abastecimento de água no município de Amambai. Garantindo água de qualidade e em quantidade suficiente para atendimento de toda a população.

***Ação 1: Atendimento de demandas futuras***

Identificar as regiões urbanas com maior tendência de crescimento e projetar redes para abastecimento da área.

***Ação 2: Monitoramento da qualidade da água***

Monitorar a qualidade da água dos mananciais de abastecimento e da água destinada à distribuição, conforme estabelecidos nas Resoluções, Portarias e outros instrumentos relacionados.

***Ação 3: Reservação***

A partir das demandas futuras criar projetos de instalação de novos reservatórios para garantir abastecimento em casos de emergência, e atender as demandas nos horários de pico, considerando o crescimento da população.

***Ação 4: Alternativas técnicas para a área rural***

Criar projetos técnicos de cisternas individuais de coleta de água da chuva, e de cisternas coletivas que possam ser abastecidas por caminhões pipa no período de seca. Priorizar as Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde, que enfrentam problemas com um sistema de abastecimento de água que não supre a demanda da população.

***Ação 5: Alternativas técnicas para o assentamento rural Sebastião Rosa da Paz***

Implantar sistema de abastecimento de água subterrâneo por poços artesianos.

**5.2.2. Programa perda zero**

Este programa objetiva reduzir as perdas no sistema de abastecimento de água, a partir de ações estruturais e não estruturais, visando cumprir as metas estabelecidas anteriormente para o sistema de abastecimento de água.

***Ação 1: Atualização do sistema***

Trocar tubulações e equipamentos antigos que estejam apresentando vazamentos ou baixa eficiência.

***Ação 2: Sistema de controle***

Implantar um sistema de telemetria informatizado para monitoramento em tempo real da pressão na rede, nível e qualidade da água nos reservatórios.

***Ação 3: Fiscalização***

Realizar fiscalização para identificar ligações clandestinas na rede de água, assim como identificação e manutenção de ramais danificados.

***Ação 4: Comunicação entre usuário e concessionária***

Criar canal de comunicação entre usuário e concessionária para facilitar o contato da população para fornecimento de informações sobre vazamentos na rede ou denúncias de ligações clandestinas.

**5.2.3. Programa excelência na prestação dos serviços**

As ações desse programa visam a excelência na prestação dos serviços, bem como garantir a qualidade da infraestrutura do sistema de abastecimento de água.

***Ação 1: Redução das interrupções no abastecimento***

Reduzir as interrupções no abastecimento de água, por meio do planejamento da operação dos reservatórios e estações elevatórias existentes.

***Ação 2: Monitoramento de vazão e pressão do sistema***

Contínuo monitoramento da vazão e pressão nas redes de abastecimento de água do município.

**5.2.4. Programa de economia de energia elétrica no sistema de abastecimento de água**

Este programa visa à redução do consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento do município.

***Ação 1: Revisão e manutenção de equipamentos***

Realizar revisão e manutenção constante dos equipamentos que consomem energia elétrica no sistema, como, por exemplo, conjuntos motor-bomba.

***Ação 2: Instalação de equipamentos automação e controle do sistema de abastecimento***

Instalar equipamentos que visem automatizar, monitorar e controlar os equipamentos para redução do consumo de energia elétrica.

***Ação 3: Substituição de motores e/ou bombas antigas***

Substituir motores antigos, de baixo rendimento ou de rendimento padrão, por máquinas novas de melhor rendimento.

***Ação 4: Alteração no sistema bombeamento-reservação***

Desligar os equipamentos de bombeamento em horários em que o custo da energia elétrica é maior, utilizando a capacidade dos reservatórios para abastecer o sistema.

### 5.3. Programas do sistema de esgotamento sanitário

Os programas e ações do sistema de esgotamento sanitário são descritos a seguir.

#### 5.3.1. Programa 100% Atendimento de Esgoto

As ações desse programa pretendem atender as metas estabelecidas para o sistema de esgotamento sanitário, em que a universalização é alcançada no horizonte de projeto.

***Ação 1: Ampliação de rede coletora de esgoto***

Ampliação da rede de acordo com as metas estabelecidas para universalização do serviço.

***Ação 2: Ampliação de capacidade de tratamento de esgoto***

Ampliar ETE ou implantar nova(s) ETE(s) com capacidade total mínima de 117,60 L/s para atender a demanda no horizonte de planejamento, conforme previsto no Prognóstico.

***Ação 3: Alternativas técnicas para a área rural***

Elaborar, disponibilizar, buscar recursos e garantir apoio financeiro à população rural para implantação de tanques sépticos, e fornecer kits de aparelhos sanitários para as famílias de baixa renda.

***Ação 4: Alternativas técnicas para as Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde***

Fornecer kits de aparelhos sanitários para a população indígena, dar auxílio técnico na construção dos tanques sépticos e dar capacitação para a população sobre a manutenção dos tanques.

### 5.3.2. Programa de qualidade ambiental

Este programa tem a finalidade de manter a qualidade do corpo hídrico receptor dos efluentes da ETE.

#### *Ação 1: Monitoramento da qualidade do efluente*

Monitorar a qualidade do efluente lançando, verificando se os parâmetros de lançamento estão em conformidade com a Resolução CONAMA 430 e Resolução CECA MS 36/2012.

Manter a eficiência do sistema de tratamento para garantir a remoção de DBO do efluente em 80%.

### 5.3.3. Programa de monitoramento e fiscalização do sistema

As ações desse programa destinam-se a sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.

#### *Ação 1: Monitoramento do sistema*

Implantar sistema de telemetria informatizado para monitoramento em tempo real da vazão de entrada e saída na Estação de Tratamento de Esgoto e do nível do corpo receptor.

#### *Ação 2: Inspeção de poços de visita*

Garantir a inspeção e manutenção periódicas dos poços de visita.

#### *Ação 3: Fiscalização da rede*

Fiscalizar a rede coletora de esgoto a fim de evitar ligações clandestinas de águas pluviais na rede e garantir a ligação dos usuários novos à rede.

## 5.4. Programas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

A seguir são descritos os programas e ações do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais para o município de Amambai.

### 5.4.1. Programa de ampliação da rede de drenagem

As ações desse programa visam a continuidade de implantação da rede de drenagem no município de Amambai.

#### *Ação 1: Ampliação da rede de drenagem*

Ampliar o sistema de drenagem para atendimento de 100% da área urbana no horizonte de planejamento, conforme metas de expansão estabelecidas neste Plano.

***Ação 2: Asfaltamento***

Garantir o asfaltamento das vias públicas a fim de evitar erosões e transporte de sedimentos para os corpos hídricos urbanos.

Asfaltar as vias após implantação da rede de drenagem, para que o sistema não seja comprometido com os sedimentos transportados pelas águas pluviais.

***Ação 3: Drenagem rural***

Incentivar boas práticas agrícolas de manejo do solo e das águas, como: terraceamento, dimensionamento de estradas rurais, proteção e recuperação de nascentes e corpos hídricos.

5.4.2. Programa de monitoramento do sistema de drenagem

***Ação 1: Manutenção da rede de drenagem***

Criação de um cronograma de manutenção da rede de drenagem, com procedimentos e rotina de desobstrução das bocas de lobo rede das tubulações.

***Ação 2: Fiscalização da rede***

Fiscalizar a rede de drenagem para evitar ligações clandestinas de esgoto, prevenindo, desta forma, a contaminação dos corpos hídricos.

***Ação 3: Monitoramento do sistema de drenagem***

Implantar sistema de telemetria para monitoramento do nível dos corpos hídricos urbanos e previsão de situações de emergência.

***Ação 4: Apoio à população***

Disponibilizar formulários digitais ou canal de comunicação via telefones para que a população possa requerer os serviços de desobstrução, limpezas e fiscalizações da rede.

***Ação 5: Varrição***

Aumentar a periodicidade da varrição das ruas do município para evitar o acúmulo de resíduos e sedimentos nas bocas de lobo.

5.4.3. Programa de recuperação de áreas degradadas

Este programa prevê ações infraestruturais para a recuperação de áreas degradadas do município.

***Ação 1: Conservação do solo e controle de erosão***

Viabilizar financeiramente obras de infraestrutura para aumentar a captação e retenção das águas pluviais, a fim de promover a infiltração e conseqüentemente evitar

pontos críticos de alagamento e reduzir os riscos de formação de erosão e transporte de sedimentos para os corpos hídricos urbanos.

***Ação 2: Criação de parques e áreas verdes***

Recuperar áreas degradadas com a construção de parques e áreas verdes, com função de reduzir os impactos da urbanização e de promover o bem-estar da população.

**5.4.4. Programa de redução de pontos críticos de alagamento**

Este programa visa reduzir os problemas de alagamento na área urbana por meio de ações estruturais.

***Ação 1: Obras de micro e macrodrenagem***

Além da manutenção preventiva, realizar obras de macro e micro drenagem contínuas. Considerar as áreas de expansão previstas no Plano Diretor do município e aquelas identificadas como de risco para alagamentos e inundações, evitando também o transporte de sedimentos para os corpos hídricos urbanos.

## 6. Referências Bibliográficas

---

- 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
- 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
- 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)

# PMSB

---

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

## Produto 06: Plano de Execução

### Proprietário

---

RAZÃO SOCIAL:

Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da  
Região Sul de Mato Grosso do Sul

ATIVIDADE:

Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO:

Amambai - MS

### Elaboração

---

RAZÃO SOCIAL:

Lanza Lima Engenharia LTDA

COORDENAÇÃO:

Diego Lanza Lima

MUNICÍPIO:

Campo Grande – MS

CONTATO:

(67) 9211-5477

lanzalima@gmail.com

Excelentíssimo Sr. **Sérgio Barbosa**, Prefeito Municipal de Amambai e Presidente do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul do Mato Grosso do Sul – CONISUL.

*Produto 06: Plano de Execução*

*O Plano de execução apresenta o caminho a ser seguido pelo titular dos serviços de saneamento para implementação dos programas, projetos e ações apresentados anteriormente, dividindo-os em horizontes temporais para melhor organização dos trabalhos a serem desenvolvidos.*

## Conteúdo

---

1	Introdução .....	5
2	Plano de Execução .....	6
2.1	Viabilidade Financeira.....	6
2.2	Cronograma Físico-Financeiro .....	6
2.2.1	Programas comuns aos serviços de saneamento básico .....	6
2.2.2	Sistema de Abastecimento de Água.....	8
2.2.3	Sistema de Esgotamento Sanitário.....	9
2.2.4	Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais .....	10
3	Fontes de Financiamento .....	12
4	Referências Bibliográficas.....	17

## Lista de Tabelas

---

Tabela 1: Horizontes de planejamento. ....	6
Tabela 2: Cronograma físico de execução dos programas comuns aos serviços de saneamento básico. ....	7
Tabela 3: Resumo do Cronograma físico-financeiro dos Programas Comuns aos Serviços de Saneamento Básico.....	7
Tabela 4: Cronograma Físico de Execução dos programas do sistema de abastecimento de água. ....	8
Tabela 5: Resumo do cronograma físico-financeiro dos Programas do Sistema de Abastecimento de Água.....	9
Tabela 6: Cronograma físico de execução dos programas do Sistema de Esgotamento Sanitário. ...	10
Tabela 7: Resumo do cronograma físico-financeiro do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	10
Tabela 8: Cronograma físico de execução dos programas do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. ....	11
Tabela 9: Resumo do cronograma físico-financeiro dos programas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais. ....	11

## 1 Introdução

---

Para otimizar o processo de implementação das ações propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB,) o presente produto apresenta as atividades a serem realizadas, delimitando seu tempo de execução previsto.

Desta forma, o Plano de Execução apresenta as atividades que serão executadas dentro do horizonte temporal de 20 (vinte) anos para os itens contemplados no PMSB: sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e sistema de drenagem e manejo e águas pluviais.

Ao definir tais prazos, o objetivo final deste Plano de Execução está fornecer o planejamento necessário para alcance dos objetivos do Plano de Saneamento: expansão do atendimento, prestação de serviços de qualidade e atendimento das diretrizes estabelecidas na Lei 11.445/2007.

## 2 Plano de Execução

### 2.1 Viabilidade Financeira

Conforme diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007, o Plano de Saneamento deve propor as ações para universalização dos serviços de saneamento, sendo a universalização compreendida como a ampliação progressiva ao acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico (Art. 3º, inciso III). A referida Lei determina ainda que as condições de sustentabilidade e do equilíbrio econômico-financeiro, em regime de eficiência, sejam requisitos de validade à prestação desses serviços (Art. 11, inciso IV).

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

Os dados utilizados para estimativa dos custos foram:

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

### 2.2 Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma físico-financeiro de estimativa de custos para os setores do saneamento básico de Amambai para 20 (vinte) anos é apresentado a seguir. Na Tabela 1 são apresentados os horizontes de planejamentos utilizados nesse Plano de Execução.

**TABELA 1: HORIZONTES DE PLANEJAMENTO.**

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

#### 2.2.1 Programas comuns aos serviços de saneamento básico

Na Tabela 2 é apresentado o cronograma físico, onde as medidas emergenciais, de curto, médio e longo prazo estão indicados ao longo do período de 20 anos.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 06: Plano de Execução**

**TABELA 2: CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS COMUNS AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.**

Programas Comuns aos serviços de saneamento básico				
Programas, projetos e ações	Emergencial	Curto	Médio	Longo
<b>1. Programa de Gestão do PMSB de Amambai</b>				
1.1. Grupo Permanente de Trabalho do PMSB	X			
1.2. Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	X			
1.3. Monitoramento e Avaliação dos Indicadores de Desempenho	X			
1.4. Capacitação e Assistência Técnica	X			
1.5. Regularização e Normatização	X			
<b>2. Programa de Educação Ambiental</b>				
2.1. Educação Ambiental Para Todos		X		
2.2. Educação Ambiental nas Escolas	X			
2.3. Educação Ambiental na Área Rural		X		
2.4. Agenda Verde	X			
2.5. Comunicação Social		X		
<b>3. Programa de Fiscalização e Licenciamento Ambiental</b>				
3.1. Fiscalização	X			
3.2. Licenciamento Ambiental Municipal	X			
<b>4. Programa de Saneamento Básico na Área Rural</b>				
4.1. Núcleo de Apoio ao Saneamento Rural		X		
<b>5. Programa de eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais</b>				
5.1. Aumento da produtividade	X			
5.2. Aumento da eficiência de recursos tecnológicos e materiais		X		

O cronograma físico-financeiro dos programas comuns aos serviços de saneamento são apresentados no Anexo 1 deste documento, estando seu resumo apresentado na Tabela 3.

**TABELA 3: RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DOS PROGRAMAS COMUNS AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.**

Programas Comuns aos serviços de saneamento básico				
Programas	Ações	Custo* Estimado da Ação (R\$)	Total do Programa (R\$)	Meta de execução da ação
<b>1. Programa de Gestão do PMSB de Amambai</b>	1.1. Grupo Permanente de Trabalho do PMSB	-	R\$ 210.000,00	Emergencial
	1.2. Manutenção do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	R\$ 100.000,00		Emergencial
	1.3. Monitoramento e Avaliação dos Indicadores de Desempenho	-		Emergencial
	1.4. Capacitação e Assistência Técnica	R\$ 50.000,00		Emergencial
	1.5. Regularização e Normatização	R\$ 60.000,00		Emergencial
<b>2. Programa de Educação Ambiental</b>	2.1. Educação Ambiental Para Todos	R\$ 150.000,00	R\$ 1.240.000,00	Curto Prazo
	2.2. Educação Ambiental nas Escolas	R\$ 715.000,00		Emergencial
	2.3. Educação Ambiental na Área Rural	R\$ 150.000,00		Curto Prazo
	2.4. Agenda Verde	R\$ 150.000,00		Emergencial
	2.5. Comunicação Social	R\$ 75.000,00		Curto Prazo

Programas Comuns aos serviços de saneamento básico				
Programas	Ações	Custo* Estimado da Ação (R\$)	Total do Programa (R\$)	Meta de execução da ação
<b>3. Programa de Fiscalização e Licenciamento Ambiental</b>	3.1. Fiscalização	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00	Emergencial
	3.2. Licenciamento Ambiental Municipal	R\$ 100.000,00		Emergencial
	3.3 Fiscalização da postura dois munícipes	R\$ 100.000,00		Emergencial
<b>4. Programa de Saneamento Básico na Área Rural</b>	4.1. Cadastro do Saneamento Rural	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	Curto Prazo
<b>5. Programa de eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais</b>	5.1. Aumento da produtividade	R\$ 40.000,00	R\$ 90.000,00	Emergencial
	5.2. Aumento da eficiência de recursos tecnológicos e materiais	R\$ 50.000,00		Curto Prazo

*\* custos referentes ao investimento total durante 20 anos.*

### 2.2.2 Sistema de Abastecimento de Água

Na Tabela 4 é apresentado o cronograma físico de execução dos programas e ações propostas ao longo do horizonte de planejamento.

**TABELA 4: CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**

Programas do Sistema de Abastecimento de Água				
Programas, projetos e ações	Emergencial	Curto	Médio	Longo
<b>1. Programa 100% atendimento</b>				
1.1. Atendimento de demandas futuras	X			
1.2. Monitoramento da qualidade da água	X			
1.3. Reservação			X	
1.4. Alternativas técnicas para a área rural		X		
1.5. Alternativas técnicas para o Assentamento Rural Juncal	X			
<b>2. Programa Perda Zero</b>				
2.1. Trocas no Sistema		X		
2.2. Sistema de Controle		X		
2.3. Fiscalização	X			
2.4. Comunicação entre usuário e concessionária		X		
<b>3. Programa de excelência na prestação dos serviços</b>				
3.1. Redução das interrupções no abastecimento	X			
3.2. Monitoramento de vazão e pressão do sistema		X		
3.3. Continuidade do sistema		X		

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 06: Plano de Execução**

Programas do Sistema de Abastecimento de Água				
Programas, projetos e ações	Emergencial	Curto	Médio	Longo
<b>4. Programa de economia de energia elétrica no sistema de abastecimento de água</b>				
4.1. Revisão e manutenção de equipamentos	X			
4.2. Instalação de equipamentos de automação e controle do sistema de abastecimento		X		
4.3 Substituição dos motores e/ou bombas antigas			X	
4.4 Alteração no sistema bombeamento-reservação		X		

O cronograma físico-financeiro dos programas do Sistema de Abastecimento de Água é apresentado no Anexo 1 deste documento, estando seu resumo apresentado na Tabela 5, a seguir.

**TABELA 5: 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\$ 8.782.365,10	R\$ 10.382.365,10	Emergencial
	1.2. Monitoramento da qualidade da água	R\$ 100.000,00		Emergencial
	1.3. Reservação	R\$ -		Médio Prazo
	1.4. Alternativas técnicas para a área rural	R\$ -		Curto Prazo
	1.5. Alternativas técnicas para o Assentamento Rural Sebastião Rosa da Paz	R\$ 1.500.000,00		Emergencial
<b>2. Programa Perda Zero</b>	2.1. Trocas no Sistema	R\$ 100.000,00	R\$ 270.000,00	Curto Prazo
	2.2. Sistema de Controle	R\$ 50.000,00		Curto Prazo
	2.3. Fiscalização	R\$ 100.000,00		Emergencial
	2.4. Comunicação entre usuário e concessionária	R\$ 20.000,00		Curto Prazo
<b>3. Programa de excelência na prestação 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\$ 400.000,00	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

\*PREVISTOS NO PROGRAMA 1.

### 2.2.3 Sistema de Esgotamento Sanitário

Na Tabela 6 é apresentado o cronograma físico de execução dos programas propostos para o sistema de esgotamento sanitário de Amambai/MS.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS**  
**Produto 06: Plano de Execução**

**TABELA 6: CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

Programas do Sistema de Esgotamento Sanitário				
Programas, projetos e ações	Emergencial	Curto	Médio	Longo
<b>1. Programa 100% atendimento de esgoto</b>				
1.1. Ampliação da rede coletora de esgoto		X		
1.2. Ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto			X	
1.3. Alternativas técnicas para a área rural		X		
1.4. Alternativas Técnicas para as Aldeias Amambai e Limão Verde	X			
<b>2. Programa de Qualidade Ambiental</b>				
2.1. Monitoramento da qualidade do efluente		X		
<b>3. Programa de monitoramento e fiscalização da rede</b>				
3.1. Monitoramento do sistema		X		
3.2. Inspeção de poços de visita		X		
3.3. Fiscalização da Rede		X		

O cronograma de físico financeiro do sistema de esgotamento sanitário do município está no Anexo 1 deste documento. Na Tabela 7 é apresentado seu resumo.

**TABELA 7: 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\$ 55.708.198,96	R\$ 71.982.155,68	Curto Prazo
	1.2. Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto	R\$ 16.273.956,72		Médio Prazo
	1.3. Alternativas técnicas para a área rural	R\$ 0,00		Curto Prazo
	1.4. Alternativas técnicas para as Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde	R\$ 0,00		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\$ 130.000,00	R\$ 430.000,00	Curto Prazo
	3.2. Inspeção de poços de visita	R\$ 200.000,00		Curto Prazo
	3.3. Fiscalização da rede	R\$ 100.000,00		Curto Prazo

## 2.2.4 Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

O cronograma físico de execução dos programas propostos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais para o horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos é apresentado na Tabela 8.

**TABELA 8: CRONOGRAMA FÍSICO DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

Programas do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais				
Programas, projetos e ações	Emergencial	Curto	Médio	Longo
<b>1. Programa de continuidade da rede de drenagem</b>				
1.1. Implantação de rede de drenagem		X		
1.2. Asfaltamento		X		
1.3. Drenagem Rural			X	
1.4. Varrição	X			
<b>2. Programa de monitoramento da rede de drenagem</b>				
2.1. Manutenção da rede de drenagem	X			
2.2. Fiscalização da rede	X			
2.3. Apoio à população	X			
<b>3. Programa de recuperação de áreas degradadas</b>				
3.1. Conservação do solo e controle de erosão	X			
3.2. Criação de parques		X		
<b>4. Programa de redução de pontos críticos de alagamento</b>				
4.1. Obras de micro e macro drenagem		X		

No Anexo 1 deste documento encontra-se o cronograma físico-financeiro para o horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos, e o resumo deste cronograma é apresentado na Tabela 9.

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

**TABELA 9: 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	R\$ 14.403.228,31	R\$ 14.503,228,31	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\$ 200.000,00	R\$ 325.000,00	Emergencial
	2.2. Fiscalização da rede	R\$ 100.000,00		Emergencial
	2.3. Apoio à população	R\$ 25.000,00		Emergencial
<b>3. Programa de recuperação de áreas degradadas</b>	3.1. Conservação do solo e controle de erosão	R\$ 200.000,00	R\$ 275.000,00	Emergencial
	3.2. Criação de parques	R\$ 75.000,00		Curto Prazo
<b>4. Programa de redução de pontos críticos de alagamento</b>	4.1. Obras de micro e macro drenagem	R\$ -	R\$ -	Curto Prazo

### 3 Fontes de Financiamento

As fontes de financiamento para aplicação nos serviços de saneamento básico podem ser provenientes de recursos de terceiros, como os investimentos da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), aportes do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES) e outros, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água, taxa de esgoto e outras.

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 Amambai/MS encontrados no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), foi possível elaborar um plano de arrecadação a partir das tarifas cobradas pelos serviços.

Na Tabela 10 é apresentado o plano de arrecadação a partir das tarifas cobradas por m<sup>3</sup> de volume faturado de água e esgoto. No Anexo 2 deste documento são apresentados os dados que foram utilizados para o cálculo do total arrecadado de cada serviço.

**TABELA 10: 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\$ 4.075.009,23	R\$ 1.114.843,49	R\$ 5.189.852,72
2017	R\$ 4.161.926,95	R\$ 1.278.395,22	R\$ 5.440.322,18
2018	R\$ 4.248.844,68	R\$ 1.448.210,03	R\$ 5.697.054,71
2019	R\$ 4.335.762,41	R\$ 1.624.456,73	R\$ 5.960.219,14
2020	R\$ 4.422.680,14	R\$ 1.807.305,96	R\$ 6.229.986,10
2021	R\$ 4.509.597,87	R\$ 1.996.930,14	R\$ 6.506.528,01
2022	R\$ 4.596.515,60	R\$ 2.193.503,50	R\$ 6.790.019,10
2023	R\$ 4.683.433,33	R\$ 2.397.202,08	R\$ 7.080.635,41
2024	R\$ 4.770.351,06	R\$ 2.608.203,72	R\$ 7.378.554,77
2025	R\$ 4.857.268,79	R\$ 2.826.688,05	R\$ 7.683.956,83
2026	R\$ 4.944.186,52	R\$ 3.052.836,51	R\$ 7.997.023,03
2027	R\$ 5.031.104,25	R\$ 3.286.832,35	R\$ 8.317.936,60
2028	R\$ 5.118.021,97	R\$ 3.528.860,62	R\$ 8.646.882,60
2029	R\$ 5.204.939,70	R\$ 3.779.108,16	R\$ 8.984.047,86
2030	R\$ 5.291.857,43	R\$ 4.037.763,63	R\$ 9.329.621,06
2031	R\$ 5.378.775,16	R\$ 4.305.017,47	R\$ 9.683.792,63
2032	R\$ 5.465.692,89	R\$ 4.581.061,95	R\$ 10.046.754,84
2033	R\$ 5.552.610,62	R\$ 4.866.091,12	R\$ 10.418.701,74
2034	R\$ 5.639.528,35	R\$ 5.160.300,84	R\$ 10.799.829,19
2035	R\$ 5.726.446,08	R\$ 5.463.888,78	R\$ 11.190.334,85
2036	R\$ 5.813.363,81	R\$ 5.777.054,40	R\$ 11.590.418,20

Ao subtrair as despesas médias com os serviços e os custos totais operacionais que já foram apresentados, somando-se ainda a média dos investimentos previstos no município, o saldo no horizonte de planejamento seria negativo, sendo necessário um

acréscimo, para que as ações de universalização sejam atingidas, como apresentado na Tabela 11.

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 12, , mostrando a necessidade de reajustes entre 11 e 40% no período de planejamento, destacando a necessidade de obtenção de recursos externos a fim de não se onerar a população acima de sua capacidade de pagamento.

TABELA 11: SALDO TOTAL NO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO E ACRÉSCIMO NECESSÁRIO.

Ano	Plano	Custos Totais (Água)	Custos Totais (Esgoto)	Despesas		Arrecadação Total	Saldo	Acréscimo Necessário
				Despesa média com os serviços (R\$/m³.ano)				
2016	Curto Prazo	R\$ 2.213.738,36	R\$ 11.413.493,62	R\$ 3.958.012,06	R\$ 22.258.425,28	R\$ 5.189.852,72	<b>-R\$ 7.368.222,41</b>	R\$ 1.228.037,07
2017				R\$ 4.197.793,06		R\$ 5.440.322,18		R\$ 1.228.037,07
2018				R\$ 4.444.535,54		R\$ 5.697.054,71		R\$ 1.228.037,07
2019				R\$ 4.698.427,13		R\$ 5.960.219,14		R\$ 1.228.037,07
2020				R\$ 4.959.657,49		R\$ 6.229.986,10		R\$ 1.228.037,07
2021	Médio Prazo	R\$ 4.362.611,14	R\$ 30.820.161,42	R\$ 5.228.418,28	R\$ 50.026.377,63	R\$ 6.506.528,01	<b>-R\$ 24.807.613,84</b>	R\$ 3.100.951,73
2022				R\$ 5.504.903,15		R\$ 6.790.019,10		R\$ 3.100.951,73
2023				R\$ 5.789.307,78		R\$ 7.080.635,41		R\$ 3.100.951,73
2024				R\$ 6.081.829,82		R\$ 7.378.554,77		R\$ 3.100.951,73
2025				R\$ 6.382.668,95		R\$ 7.683.956,83		R\$ 3.100.951,73
2026				R\$ 6.692.026,84		R\$ 7.997.023,03		R\$ 3.100.951,73
2027				R\$ 7.010.107,17		R\$ 8.317.936,60		R\$ 3.100.951,73
2028				R\$ 7.337.115,62		R\$ 8.646.882,60		R\$ 3.100.951,73
2029	Longo Prazo	R\$ 6.170.237,83	R\$ 44.346.579,72	R\$ 7.673.259,87	R\$ 71.610.064,78	R\$ 8.984.047,86	<b>-R\$ 40.083.381,96</b>	R\$ 4.453.709,11
2030				R\$ 8.018.749,62		R\$ 9.329.621,06		R\$ 4.453.709,11
2031				R\$ 8.373.796,54		R\$ 9.683.792,63		R\$ 4.453.709,11
2032				R\$ 8.738.614,34		R\$ 10.046.754,84		R\$ 4.453.709,11
2033				R\$ 9.113.418,72		R\$ 10.418.701,74		R\$ 4.453.709,11
2034				R\$ 9.498.427,37		R\$ 10.799.829,19		R\$ 4.453.709,11
2035				R\$ 9.893.860,00		R\$ 11.190.334,85		R\$ 4.453.709,11
2036				R\$ 10.299.938,32		R\$ 11.590.418,20		R\$ 4.453.709,11

TABELA 12: PERCENTUAL DE AUMENTO DAS TARIFAS DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO DE AMAMBAI/MS PARA O HORIZONTE DE PLANEJAMENTO DE 20 ANOS.

Ano	Plano	Saldo	Acréscimo Necessário	Percentual de Arrecadação		Acréscimo+arrecadação		Tarifas (R\$/m³)		Aumento percentual de Tarifas	
				Água	Esgoto	Água	Esgoto	Água	Esgoto	Água	Esgoto
2016	Curto Prazo	<b>-R\$ 7.368.222,41</b>	R\$ 1.228.037,07	78,52%	21,48%	R\$ 5.039.248,99	R\$ 1.378.640,79	R\$ 3,50	R\$ 2,10	<b>23,66%</b>	<b>23,66%</b>
2017			R\$ 1.228.037,07	76,50%	23,50%	R\$ 5.101.393,48	R\$ 1.566.965,77	R\$ 3,47	R\$ 2,08		
2018			R\$ 1.228.037,07	74,58%	25,42%	R\$ 5.164.710,69	R\$ 1.760.381,09	R\$ 3,44	R\$ 2,06		
2019			R\$ 1.228.037,07	72,75%	27,25%	R\$ 5.229.098,18	R\$ 1.959.158,03	R\$ 3,41	R\$ 2,05		
2020			R\$ 1.228.037,07	70,99%	29,01%	R\$ 5.294.466,22	R\$ 2.163.556,95	R\$ 3,39	R\$ 2,03		
2021	Médio Prazo	<b>-R\$ 24.807.613,84</b>	R\$ 3.100.951,73	69,31%	30,69%	R\$ 6.658.830,97	R\$ 2.948.648,77	R\$ 4,18	R\$ 2,51	<b>47,66%</b>	<b>47,66%</b>
2022			R\$ 3.100.951,73	67,70%	32,30%	R\$ 6.695.710,43	R\$ 3.195.260,40	R\$ 4,12	R\$ 2,47		
2023			R\$ 3.100.951,73	66,14%	33,86%	R\$ 6.734.534,66	R\$ 3.447.052,48	R\$ 4,07	R\$ 2,44		
2024			R\$ 3.100.951,73	64,65%	35,35%	R\$ 6.775.164,85	R\$ 3.704.341,66	R\$ 4,02	R\$ 2,41		
2025			R\$ 3.100.951,73	63,21%	36,79%	R\$ 6.817.477,10	R\$ 3.967.431,46	R\$ 3,97	R\$ 2,38		
2026			R\$ 3.100.951,73	61,83%	38,17%	R\$ 6.861.360,40	R\$ 4.236.614,35	R\$ 3,93	R\$ 2,36		
2027			R\$ 3.100.951,73	60,49%	39,51%	R\$ 6.906.715,01	R\$ 4.512.173,32	R\$ 3,88	R\$ 2,33		
2028			R\$ 3.100.951,73	59,19%	40,81%	R\$ 6.953.450,98	R\$ 4.794.383,35	R\$ 3,84	R\$ 2,31		
2029	Longo Prazo	<b>-R\$ 40.083.381,96</b>	R\$ 4.453.709,11	57,94%	42,06%	R\$ 7.785.211,73	R\$ 5.652.545,25	R\$ 4,23	R\$ 2,54	<b>49,57%</b>	<b>49,57%</b>
2030			R\$ 4.453.709,11	56,72%	43,28%	R\$ 7.818.047,24	R\$ 5.965.282,92	R\$ 4,18	R\$ 2,51		
2031			R\$ 4.453.709,11	55,54%	44,46%	R\$ 7.852.547,66	R\$ 6.284.954,08	R\$ 4,13	R\$ 2,48		
2032			R\$ 4.453.709,11	54,40%	45,60%	R\$ 7.888.625,13	R\$ 6.611.838,81	R\$ 4,08	R\$ 2,45		
2033			R\$ 4.453.709,11	53,29%	46,71%	R\$ 7.926.199,30	R\$ 6.946.211,54	R\$ 4,04	R\$ 2,42		
2034			R\$ 4.453.709,11	52,22%	47,78%	R\$ 7.965.196,50	R\$ 7.288.341,79	R\$ 4,00	R\$ 2,40		
2035			R\$ 4.453.709,11	51,17%	48,83%	R\$ 8.005.549,02	R\$ 7.638.494,95	R\$ 3,95	R\$ 2,37		
2036			R\$ 4.453.709,11	50,16%	49,84%	R\$ 8.047.194,45	R\$ 7.996.932,86	R\$ 3,92	R\$ 2,35		

Como mencionado anteriormente, 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, há programas com previsão de investimento em saneamento, através dos quais se podem obter recursos como:

- 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;

## 4 Referências Bibliográficas

---

- 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.
- 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>

# PMSB

---

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai /MS

## Produto 08: Indicadores de Desempenho

### Proprietário

---

RAZÃO SOCIAL:

Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da  
Região Sul de Mato Grosso do Sul

ATIVIDADE:

Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO:

Amambai - MS

### Elaboração

---

RAZÃO SOCIAL:

Lanza Lima Engenharia LTDA

COORDENAÇÃO:

Diego Lanza Lima

MUNICÍPIO:

Campo Grande – MS

CONTATO:

(67) 9211-5477

lanzalima@gmail.com

Excelentíssimo Sr. **Sérgio Barbosa**, Prefeito Municipal de Amambai e Presidente do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul do Mato Grosso do Sul – CONISUL.

*Produto 08: Indicadores de Desempenho*

*Os indicadores de desempenho são uma forma de avaliar a quantidade e a qualidade dos serviços de saneamento básico prestados à população, bem como a implementação das ações propostas no Plano de Saneamento.*

## Conteúdo

---

1.	Introdução .....	5
2.	Indicadores de Desempenho.....	6
	2.1. Indicadores comuns aos serviços de saneamento básico .....	6
	2.2. Sistema de Abastecimento de Água .....	7
	2.2.1. Resumo dos Indicadores de Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água	17
	2.3. Sistema de Esgotamento Sanitário.....	18
	2.3.1. Resumo dos indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário	25
	2.4. Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.....	25
	2.4.1. Resumo dos indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	30
3.	Referências Bibliográficas .....	30

## Lista de Tabelas

---

Tabela 1: Índices de Educação Ambiental. ....	6
Tabela 2: Índices de Licenciamento Ambiental.....	7
Tabela 3: Índices de Metas Atingidas.....	7
Tabela 4: Índices de cobertura do abastecimento de água.....	8
Tabela 5: Índices de Pagamento do Serviço.....	9
Tabela 6: Índices de atendimento da rede de água.....	9
Tabela 7: Índices de qualidade da água distribuída. ....	10
Tabela 8: Índices de qualidade da água distribuída. ....	10
Tabela 9: Índices de Conformidade com os padrões. ....	11
Tabela 10: Índices de integridade do sistema.....	12
Tabela 11: Índices de continuidade do sistema. ....	12
Tabela 12: Índices de perdas por ligação. ....	13
Tabela 13: Índices de perdas por comprimento de rede.....	14
Tabela 14: Índices exploração de manancial subterrâneo. ....	14
Tabela 15: Índices de redução de consumo de energia. ....	15
Tabela 16: Índices de produtividade da força de trabalho.....	15
Tabela 17: Índices de duração dos serviços executados.....	16
Tabela 18: Índices de atendimento de abastecimento de água da área rural.....	17
Tabela 19: Resumo dos Indicadores de Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água.....	18
Tabela 20: Índices de cobertura do serviço de esgoto.....	19
Tabela 21: Índices de Pagamento do Serviço de Esgoto. ....	20
Tabela 22: Índices de cobertura de tratamento de esgoto. ....	20
Tabela 23: Índices de integridade do sistema de esgoto.....	21
Tabela 24: Índices de continuidade do sistema de esgoto. ....	21
Tabela 25: Índices de qualidade efluente. ....	22
Tabela 26: Índices de remoção de DBO. ....	23
Tabela 27: Índices de produtividade da força do trabalho dos serviços de esgoto.....	23
Tabela 28: Índices de duração dos serviços de esgoto executados.....	24
Tabela 29: Índices de esgotamento sanitário da área rural.....	24
Tabela 30: Resumo dos indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário.....	25
Tabela 31: Índices de cobertura do serviço de drenagem.....	26
Tabela 32: Índices de cobertura de pavimentação. ....	26
Tabela 33: Índices de cadastramento de rede de drenagem.....	27
Tabela 34: Índices de pontos críticos de alagamento solucionados. ....	28
Tabela 35: Índices de recuperação de áreas degradadas.....	28
Tabela 36: Índices de área verde. ....	29
Tabela 37: Índices de horas de manutenção da rede de drenagem. ....	29
Tabela 38: Índices de bocas de lobo desobstruídas. ....	30
Tabela 39: Resumo dos indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	30

## 1 Introdução

---

De acordo com o Termo de Referência para Elaboração de PMSB da FUNASA, para monitorar as ações e empenho empregados na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico é necessária à implantação de indicadores que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria dos serviços e das condições de vida da população. Resumidamente, os indicadores contribuem para o reconhecimento de progressos alcançados visando seu monitoramento e despertar o interesse e conhecimento da população.

Estes indicadores denotam o estado e a situação da prestação dos serviços, do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que o município se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável. Desta forma, os indicadores são ferramentas valiosas para avaliar a qualidade dos serviços de saneamento básico prestados.

O principal objetivo dos indicadores é a avaliação do atendimento das metas estabelecidas, e conseqüentemente averiguar se os objetivos fixados foram atingidos. O monitoramento da implantação do PMSB tem que ser frequente, sistematizado e cotidiano, para que a melhoria dos serviços e da qualidade de vida da população seja garantida.

## 2 Indicadores de Desempenho

---

Os indicadores de desempenho que serão apresentados neste documento foram elaborados para avaliar o cumprimento das metas estabelecidas para cada medida de desempenho apresentada anteriormente, as quais, por sua vez, estão relacionadas aos objetivos estratégicos definidos para cada serviço. **Indicadores comuns aos serviços de saneamento básico**

A seguir serão apresentados os indicadores que são comuns aos serviços de saneamento, e que ajudarão na gestão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Amambai/MS.

### ***Indicador de Educação Ambiental - IEA***

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

Metodologia:

$$IEA = \frac{EEA}{EE} \times 100\%$$

Onde:

IEA = Indicador de Educação Ambiental (%);

EEA = Número de escolas públicas com projetos de educação ambiental (un.);

EE = Número de escolas públicas existentes (un.).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: anual.

Na Tabela 4 estão os índices do indicador de desempenho de educação ambiental.

**TABELA 1: ÍNDICES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 90\%$	<b>ÓTIMO</b>
$90\% > X \geq 60\%$	<b>BOM</b>
$60\% > X \geq 20\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 20\%$	<b>RUIM</b>

### ***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.

Metodologia:

$$ILA = \frac{LA}{EA} \times 100\%$$

Onde:

ILA = Indicador de Licenciamento Ambiental (%);

LA = Número de licenças ambientais emitidas (un.);

EE = Número de estabelecimentos e/ou atividades que necessitam de licenças ambientais (un.).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: anual.

Na Tabela 2 estão os índices do indicador de desempenho de licenciamento ambiental.

**TABELA 2: ÍNDICES DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 90\%$	<b>ÓTIMO</b>
$90\% > X \geq 50\%$	<b>BOM</b>
$50\% > X \geq 20\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 20\%$	<b>RUIM</b>

### ***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, de forma geral, o desempenho do cumprimento das metas estabelecidas.

Metodologia:

$$IMA = \frac{IA}{IM} \times 100\%$$

Onde:

IMA = Indicador de Metas Atingidas (%);

IA = Número de indicadores de saneamento básico que atingiram as metas (un.);

IM = Número de indicadores de saneamento básico monitorados (un.).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: anual.

Na Tabela 3 estão os índices do indicador de desempenho de metas atingidas.

**TABELA 3: ÍNDICES DE METAS ATINGIDAS.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 90\%$	<b>ÓTIMO</b>
$90\% > X \geq 60\%$	<b>BOM</b>
$60\% > X \geq 30\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 30\%$	<b>RUIM</b>

## **2.2. Sistema de Abastecimento de Água**

Os indicadores para os serviços de abastecimento de água irão monitorar as medidas de desempenho propostas nos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal

de Saneamento Básico de Amambai/MS, e são apresentados a seguir com suas respectivas medidas.

***Medida de Desempenho: Porcentagem de usuários com acesso à rede***  
***Indicador de Cobertura do Serviço de Abastecimento de Água – ICA***

Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual da população com acesso ao sistema de abastecimento de água.

Metodologia:

$$ICA = \left[ \frac{PA}{PT} \right] \times 100\%$$

Onde:

ICA = Indicador de Cobertura do Serviço de Água (%);

PA = População atendida com abastecimento de água (hab.);

PT = População total residente no município (hab.);

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação do serviço de água.

Frequência de monitoramento: anual.

Este indicador pode variar de 0% a 100%, sendo 100% o ideal, correspondendo à universalização do serviço de abastecimento de água. Na Tabela 4 estão os índices do indicador de desempenho da cobertura do abastecimento de água.

**TABELA 4: ÍNDICES DE COBERTURA DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 97\%$	<b>ÓTIMO</b>
$97\% > X \geq 80\%$	<b>BOM</b>
$80\% > X \geq 60\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 60\%$	<b>RUIM</b>

***Medida de Desempenho: Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço***  
***Indicador de Pagamento do Serviço - IPS***

A finalidade deste indicador é avaliar a porcentagem de usuários da rede de abastecimento de água que está apta ao pagamento do serviço.

Metodologia:

$$IPS = \frac{EA}{ET} \times 100\%$$

Onde:

IPS = Indicador de Pagamento do Serviço (%);

EA = Número de economias ativas de água (un.);

ET = Número total de economias existentes (un.).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação do serviço de água.

Frequência de monitoramento: semestral.

O intervalo dos índices deste indicador pode ser visto na Tabela 5.

**TABELA 5: ÍNDICES DE PAGAMENTO DO SERVIÇO.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 95\%$	<b>ÓTIMO</b>
$95\% > X \geq 80\%$	<b>BOM</b>
$80\% > X \geq 50\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 50\%$	<b>RUIM</b>

***Medida de Desempenho: Relação entre volume produzido e volume necessário***  
***Indicador de Atendimento da Rede de Água – IAA***

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.

Metodologia:

$$IAA = \frac{VM}{VN} = \frac{\text{Volume micromedido mensal}}{\left( \frac{n^{\circ} \text{ de Hab} \times \text{Consumo per capita} \times 3}{100} \right)}$$

Onde:

IAA = Indicador de Atendimento da Rede de Água (ad.);

VM = Volume de água micromedido mensalmente (m<sup>3</sup>/mês);

VN = Volume de água demandado pela população mensalmente (m<sup>3</sup>/mês).

Responsável pela coleta das informações: Concessionária de prestação dos serviços de água.

Frequência de monitoramento: mensal.

Na Tabela 6 estão os índices do atendimento da rede de água.

**TABELA 6: ÍNDICES DE ATENDIMENTO DA REDE DE ÁGUA.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 1$	<b>ÓTIMO</b>
$1 > X \geq 0,9$	<b>BOM</b>
$0,9 > X \geq 0,6$	<b>REGULAR</b>
$X < 0,6$	<b>RUIM</b>

***Medida de Desempenho: Porcentagem de parâmetros de qualidade de água atendidos conforme a Portaria nº 2.914/2011***

***Indicador de Qualidade da Água Distribuída - IQA***

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 da Portaria 2.914/2011 para cada parâmetro.

Metodologia:

$$IQA = \left[ \frac{AAD}{AT} \right] \times 100\%$$

Onde:

IQA = Indicador de Qualidade da Água Distribuída (%);

AAD = Amostras consideradas adequadas (un.);

AT = Amostras totais coletadas (un.)

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de abastecimento de água.

Frequência de monitoramento: mensal.

Este indicador pode variar de 0% a 100%, sendo 100% o ideal e 0% para não atendimento da legislação.

**TABELA 7: ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 97\%$	<b>ÓTIMO</b>
$97\% > X \geq 80\%$	<b>BOM</b>
$80\% > X \geq 50\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 50\%$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Percentual de pontos de captação com monitoramento de qualidade da água bruta*

*Indicador de Cobertura de Monitoramento de Qualidade da Água Bruta – IMQA*

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.

Metodologia:

$$IMQA = \frac{PM}{NC} \times 100\%$$

Onde:

IMQA = Indicador de Cobertura de Monitoramento de Qualidade da Água Bruta (ad.);

PM = Número de pontos de monitoramento de qualidade da água (un.);

NC = Número de captações de água existentes (un.).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de abastecimento de água.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de cobertura de monitoramento de qualidade da água variam de acordo com a Tabela 8.

**TABELA 8: ÍNDICES DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 100\%$	<b>ÓTIMO</b>

100% > X ≥ 90%	<b>BOM</b>
90% > X ≥ 60%	<b>REGULAR</b>
X < 60%	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Incidência de análises de cloro residual, coliformes totais e turbidez em conformidade com os padrões.*

*Indicador de Conformidade com os Padrões - ICP*

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.

Metodologia:

$$ICP = \frac{CR_p + CT_p + T_p}{CR_t + CT_t + T_t} \times 100\%$$

Onde:

ICP = Indicador de Conformidade com os Padrões (%);

CR<sub>p</sub> = Número de análises de cloro residual em conformidade com os padrões (un.);

CT<sub>p</sub> = Número de análises de coliformes totais em conformidade com os padrões (un.);

T<sub>p</sub> = Número de análises de turbidez em conformidade com os padrões (un.);

CR<sub>t</sub> = Número total de análises de cloro residual (un.);

CT<sub>t</sub> = Número total de análises de coliformes totais(un.);

T<sub>t</sub> = Número total de análises de turbidez (un.).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de abastecimento de água.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de conformidade com os padrões variam de acordo com a Tabela 9.

**TABELA 9: ÍNDICES DE CONFORMIDADE COM OS PADRÕES.**

Intervalo	Desempenho
X ≥ 97%	<b>ÓTIMO</b>
97% > X ≥ 80%	<b>BOM</b>
80% > X ≥ 70%	<b>REGULAR</b>
X < 70%	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Número de colapsos estruturais*

*Indicador de Integridade do Sistema – IIS*

Este indicador irá avaliar a integridade do sistema a partir do número de ocorrências de danos no sistema de abastecimento de água, como quebras nas redes, danos de elevatórias, entre outras causas que comprometam a estrutura do sistema.

Metodologia:

$$IIS = \frac{NC}{ER \times 0,05}$$

Onde:

IIS = Indicador de Integridade do Sistema (nº de colapsos/5 km de rede/ano);

NC = Número de colapsos estruturais (un.);

ER = Extensão da rede de água (km).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de abastecimento de água.

Frequência de monitoramento: anual.

Os índices de integridade do sistema variam de acordo com a Tabela 10.

**TABELA 10: ÍNDICES DE INTEGRIDADE DO SISTEMA.**

Intervalo	Desempenho
$X \leq 1$	<b>ÓTIMO</b>
$1 < X \leq 2,5$	<b>BOM</b>
$2,5 < X \leq 5$	<b>REGULAR</b>
$X > 5$	<b>RUIM</b>

***Medida de Desempenho: Porcentagem de continuidade do sistema  
 Indicador de Continuidade do Sistema - ICS***

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.

Metodologia:

$$ICS = \frac{H_{fornecimento}}{H_{fornecimento} + H_{interrupções}} \times 100\%$$

Onde:

ICS = Indicador de Continuidade do Sistema (horas/mês);

$H_{FORNECIMENTO}$  = Total de horas de fornecimento de abastecimento de água no mês (horas).

$H_{INTERRUPÇÕES}$  = Total de horas de interrupções no abastecimento de água no mês (horas).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de abastecimento de água.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de continuidade do sistema variam de acordo com a Tabela 11.

**TABELA 11: ÍNDICES DE CONTINUIDADE DO SISTEMA.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 97\%$	<b>ÓTIMO</b>
$97\% > X \geq 85\%$	<b>BOM</b>
$85\% > X \geq 70\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 70\%$	<b>RUIM</b>

**Medida de Desempenho: Percentual de perdas reais por ligação**  
**Indicador de Perdas por Ligação – IPL**

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.

Metodologia:

$$IPL = \left[ \frac{V_{macro} - V_{micro}}{V_{macro}} \right] \times 100\%$$

Onde:

IPL = Indicador de Perdas por Ligação (%);

$V_{micro}$  = Volume de água micromedido total (L);

$V_{macro}$  = Volume de água macromedido total (L).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária responsável pela prestação dos serviços.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de perdas por ligação variam de acordo com a Tabela 12.

**TABELA 12: ÍNDICES DE PERDAS POR LIGAÇÃO.**

Intervalo	Desempenho
$X \leq 15\%$	<b>ÓTIMO</b>
$15\% < X \leq 25\%$	<b>BOM</b>
$25\% < X \leq 35\%$	<b>REGULAR</b>
$X > 35\%$	<b>RUIM</b>

**Medida de Desempenho: Percentual de perdas reais por comprimento de conduto**  
**Indicador de Perdas por Comprimento de Rede – IPCR**

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.

Metodologia:

$$IPCR = \frac{VMA_{rede} - VMI_{rede}}{VMA_{rede}} \times 100\%$$

Onde:

IPCR = Indicador de Perdas por Comprimento de Rede (%);

$VMA_{REDE}$  = Volume macromedido por km de rede ( $m^3/km$ );

$VMI_{REDE}$  = Volume micromedido por km de rede ( $m^3/km$ ).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária responsável pela prestação dos serviços.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de perdas por comprimento de rede variam de acordo com a Tabela

13.

TABELA 13: ÍNDICES DE PERDAS POR COMPRIMENTO DE REDE.

Intervalo	Desempenho
$X \leq 15\%$	<b>ÓTIMO</b>
$15\% < X \leq 25\%$	<b>BOM</b>
$25\% < X \leq 35\%$	<b>REGULAR</b>
$X > 35\%$	<b>RUIM</b>

**Medida de Desempenho: Nível de exploração do Manancial Subterrâneo**  
**Indicador de Exploração de Manancial Subterrâneo – IEMS**

O IEMS é calculado para avaliar o nível de exploração do manancial subterrâneo, garantindo que as vazões de exploração não ultrapassem as admissíveis.

Metodologia:

$$IEMS = \frac{Q_{ex}}{Q_{m\acute{a}x}} \times 100\%$$

Onde:

IEMS = Indicador de Exploração de Manancial Subterrâneo (%);

$Q_{EX}$  = Vazão de exploração ( $m^3/s$ );

$Q_{m\acute{a}x}$  = Vazão máxima admissível de exploração ( $m^3/s$ ).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária responsável pela prestação dos serviços.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de exploração de manancial subterrâneo variam de acordo com a Tabela 14.

TABELA 14: ÍNDICES EXPLORAÇÃO DE MANANCIAL SUBTERRÂNEO.

Intervalo	Desempenho
$X \leq 10\%$	<b>ÓTIMO</b>
$10\% < X \leq 15\%$	<b>BOM</b>
$15\% < X \leq 30\%$	<b>REGULAR</b>
$X > 30\%$	<b>RUIM</b>

**Medida de Desempenho: Percentual de redução do consumo médio de energia elétrica**

**Indicador de Redução de Consumo de Energia – IRCE**

O IRCE irá monitorar a redução do consumo de energia elétrica nos sistemas de abastecimento de água.

Metodologia:

$$IRCE = \frac{CE_{inicial} - CE_{atual}}{CE_{inicial}} \times 100\%$$

Onde:

IRCE = Indicador de Redução de Consumo de Energia (%);

$CE_{INICIAL}$  = Consumo médio de energia elétrica no sistema de abastecimento de água do ano do início da implantação do PMSB (kWh);

$CE_{ATUAL}$  = Consumo médio de energia elétrica no sistema de abastecimento de água no ano de referência (kWh).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária responsável pela prestação dos serviços.

Frequência de monitoramento: anual.

Os índices de redução de consumos de energia variam de acordo com a Tabela 15.

**TABELA 15: ÍNDICES DE REDUÇÃO DE CONSUMO DE ENERGIA.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 10\%$	<b>ÓTIMO</b>
$10\% > X \geq 7\%$	<b>BOM</b>
$7\% > X \geq 4\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 4\%$	<b>RUIM</b>

***Medida de Desempenho: Produtividade da Força de Trabalho***  
***Indicador de Produtividade da Força de Trabalho – IPFT***

Este indicador tem a finalidade de avaliar a produtividade da força do trabalho do sistema de abastecimento de água.

Metodologia:

$$IPFT = \frac{LA}{NE}$$

Onde:

IPFT = Indicador de Produtividade da Força de Trabalho (%);

LA = Quantidade de ligações ativas de água;

NE = Número de empregados.

Responsável pela coleta de informações: Concessionária responsável pela prestação dos serviços.

Frequência de monitoramento: anual.

Os índices de produtividade por equipe variam de acordo com a Tabela 16.

**TABELA 16: ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE DA FORÇA DE TRABALHO.**

Intervalo	Desempenho
$X \leq 450$	<b>ÓTIMO</b>
$450 < X \leq 500$	<b>BOM</b>
$500 < X \leq 600$	<b>REGULAR</b>
$X > 600$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados*

*Indicador de Duração de Serviços Executados – IDSE*

A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de abastecimento de água que são executados.

Metodologia:

$$IDSE = \frac{H}{NS}$$

Onde:

IDSE = Indicador de Duração de Serviços Executados (%);

H = Total de horas de serviços executados (horas);

NS = Número de serviços executados.

Responsável pela coleta de informações: Concessionária responsável pela prestação dos serviços.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de duração de serviços executados variam de acordo com a Tabela 17.

**TABELA 17: ÍNDICES DE DURAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS.**

Intervalo	Desempenho
$X \leq 6h$	<b>ÓTIMO</b>
$6h < X \leq 7h$	<b>BOM</b>
$7h < X \leq 8h$	<b>REGULAR</b>
$X > 8h$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Percentual de habitantes de localidades rurais com acesso à água potável*

*Indicador de Atendimento de Abastecimento de Água da Área Rural – IAAR*

O objetivo deste indicador é monitorar a cobertura do atendimento do sistema de abastecimento de água na área rural.

Metodologia:

$$IAAR = \frac{PR_{atendida}}{PR_{total}} \times 100\%$$

IAAR = Indicador de Atendimento de Abastecimento de Água da Área Rural (%);

PR<sub>ATENDIDA</sub> = População rural atendida com abastecimento de água (habitantes);

PR<sub>TOTAL</sub> = População rural total (habitantes).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai (secretaria responsável pelos serviços de saneamento).

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de atendimento de abastecimento de água da área rural variam de acordo com a Tabela 18.

TABELA 18: ÍNDICES DE ATENDIMENTO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA RURAL.

Intervalo	Desempenho
$X \geq 97\%$	<b>ÓTIMO</b>
$97\% > X \geq 80\%$	<b>BOM</b>
$80\% > X \geq 50\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 50\%$	<b>RUIM</b>

### 2.2.1. Resumo dos Indicadores de Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água

Na Tabela 19 é apresentado um resumo dos indicadores de desempenho do sistema de abastecimento de água e suas respectivas medidas de desempenho e objetivos estratégicos.

**Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai /MS**  
**Produto 08: Indicadores de Desempenho**

**TABELA 19: RESUMO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**

<b>Objetivos estratégicos</b>	<b>Medidas de Desempenho</b>	<b>Indicador de Desempenho</b>	<b>Frequência de Cálculo</b>
<b>I. Garantir segurança na produção e distribuição de água com índices de qualidade, volume e pressão adequados.</b>	✓ Porcentagem de usuários com acesso à rede;	ICA - Indicador de Cobertura do Serviço de Abastecimento de Água	Anual
	✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;	IPS - Indicador de Pagamento do Serviço	Semestral
	✓ Relação entre volume produzido/necessário.	IAA - Indicador de Atendimento da Rede de Água	Mensal
<b>II. Proteger a saúde pública.</b>	✓ Porcentagem de parâmetros de qualidade de água atendidos conforme a Portaria nº 2914/2011;	IQA - Indicador de Qualidade da Água Distribuída	Mensal
	✓ Percentual de Pontos de captação com monitoramento de qualidade da água bruta;	IMQA - Indicador de Cobertura de Monitoramento de Qualidade da Água Bruta	Mensal
	✓ Incidência de análises de cloro residual, coliformes totais e turbidez fora do padrão.	ICP - Indicador de Conformidade com os Padrões	Mensal
<b>III. Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	✓ Números de colapsos estruturais (nº/10 km coletor/ano);	IIS - Indicador de Integridade do Sistema	Anual
	✓ Porcentagem da continuidade do sistema.	ICS - Indicador de Continuidade do Sistema	Mensal
<b>IV. Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.</b>	✓ Percentual de perdas reais por ligação;	IPL - Indicador de Perdas por Ligação	Mensal
	✓ Percentual de perdas reais por comprimento de conduto;	IPCR - Indicador de perdas por Comprimento de Rede	Mensal
	✓ Nível de Exploração do Manancial subterrâneo.	IEMS - Indicador de Exploração do Manancial Subterrâneo	Mensal
<b>V. Assegurar aplicação adequada dos recursos da entidade e manter o atual nível do custo do abastecimento de água.</b>	✓ Percentual de redução do consumo de energia elétrica	IRCE - Indicador de Redução de Consumo de Energia	Anual
<b>VI. Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista hidroenergético.</b>	✓ Produtividade da Força de Trabalho;	IPFT - Indicador de Produtividade da Força de Trabalho	Anual
	✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados.	IDSE - Indicador de Duração de Serviços Executados	Mensal
<b>VII. Promover acesso da população rural à água em quantidade e qualidade adequadas.</b>	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com acesso à água potável;	IAAR - Indicador de Atendimento de Abastecimento de Água da Área Rural	Mensal

### 2.3. Sistema de Esgotamento Sanitário

Os indicadores para os serviços de esgotamento sanitário são apresentados a seguir com suas respectivas medidas.

***Medida de Desempenho: Percentual de usuários com acesso á rede de esgoto***  
***Indicador de Cobertura do Serviço de Esgoto – ICE***

Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual da população com acesso ao sistema de esgotamento sanitário.

Metodologia:

$$ICE = \left[ \frac{PE}{PT} \right] \times 100\%$$

Onde:

ICE = Indicador de Cobertura do Serviço de Esgoto (%);

PE = População atendida com esgotamento sanitário (hab.);

PT = População total residente no município (hab.);

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação do serviço de esgoto.

Frequência de monitoramento: anual.

Este indicador pode variar de 0% a 100%, sendo 100% o ideal, correspondendo a universalização do serviço de esgotamento sanitário. Na Tabela 20 estão os índices do indicador de desempenho da cobertura do serviço de esgoto.

**TABELA 20: ÍNDICES DE COBERTURA DO SERVIÇO DE ESGOTO.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 90\%$	<b>ÓTIMO</b>
$90\% > X \geq 70\%$	<b>BOM</b>
$70\% > X \geq 50\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 50\%$	<b>RUIM</b>

***Medida de Desempenho: Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço de esgoto***

***Indicador de Pagamento do Serviço de Esgoto- IPSE***

A finalidade deste indicador é avaliar a porcentagem de usuários da rede de esgotamento sanitário que está apta ao pagamento do serviço.

Metodologia:

$$IPSE = \frac{EE}{ET} \times 100\%$$

Onde:

IPSE = Indicador de Pagamento do Serviço de Esgoto (%);

EE = Número de economias ativas de esgoto (un.);

ET = Número total de economias existentes (un.).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação do serviço de esgoto.

Frequência de monitoramento: semestral.

O intervalo dos índices deste indicador pode ser visto na Tabela 21.

**TABELA 21: ÍNDICES DE PAGAMENTO DO SERVIÇO DE ESGOTO.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 90\%$	<b>ÓTIMO</b>
$90\% > X \geq 70\%$	<b>BOM</b>
$70\% > X \geq 50\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 50\%$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Relação entre os volumes de esgoto tratado e volume de esgoto coletado*

*Indicador de Cobertura de Tratamento de Esgoto – ICTE*

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.

Metodologia

$$ICTE = \frac{VT}{VC}$$

Onde:

ICTE = Indicador de Cobertura de Tratamento de Esgoto (ad.);

VT = Volume de esgoto tratado na ETE (m<sup>3</sup>/mês);

VC = Volume de esgoto coletado mensalmente (m<sup>3</sup>/mês).

Responsável pela coleta das informações: Concessionária de prestação dos serviços de esgoto.

Frequência de monitoramento: mensal.

Na Tabela 22 estão os índices de cobertura de tratamento de esgoto.

**TABELA 22: ÍNDICES DE COBERTURA DE TRATAMENTO DE ESGOTO.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 1$	<b>ÓTIMO</b>
$1 > X \geq 0,8$	<b>BOM</b>
$0,8 > X \geq 0,5$	<b>REGULAR</b>
$X < 0,5$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Número de extravasamento de esgoto por extensão de rede*

*Indicador de Integridade do Sistema de Esgoto - IISE*

Este indicador irá avaliar a integridade do sistema a partir do número de ocorrências de extravasamento na rede do sistema de esgotamento sanitário.

Metodologia:

$$IISE = \frac{NE}{ER} \times 5$$

Onde:

IISE = Indicador de Integridade do Sistema de esgoto (nº de extravasamento/5 km de rede/ano);

NE = Número de extravasamento (un.);

ER = Extensão da rede de esgoto (km).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de esgoto.

Frequência de monitoramento: anual.

Os índices de integridade do sistema variam de acordo com a Tabela 23.

**TABELA 23: ÍNDICES DE INTEGRIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO**

Intervalo	Desempenho
$X \leq 1$	<b>ÓTIMO</b>
$1 < X \leq 2$	<b>BOM</b>
$2 < X \leq 5$	<b>REGULAR</b>
$X > 5$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Porcentagem de continuidade do tratamento do esgoto coletado*

*Indicador de Continuidade do Tratamento do Esgoto - ICTrat*

Este indicador irá monitorar a continuidade do sistema, ou seja, avaliar se o sistema de tratamento do esgoto sanitário opera sem interrupções em determinado intervalo de tempo.

Metodologia:

$$ICTrat = \frac{H_{tratamento}}{H_{tratamento} + H_{interrupções}} \times 100\%$$

Onde:

ICTrat = Indicador de Continuidade do Sistema de Esgoto (%);

H<sub>TRATAMENTO</sub> = Total de horas de operação da ETE no mês (horas).

H<sub>INTERRUPÇÕES</sub> = Total de horas de interrupções na operação da ETE no mês (horas).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de esgoto.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de continuidade do sistema variam de acordo com a Tabela 24.

**TABELA 24: ÍNDICES DE CONTINUIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 97\%$	<b>ÓTIMO</b>
$97\% > X \geq 80\%$	<b>BOM</b>
$80\% > X \geq 70\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 70\%$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Porcentagem de parâmetros de lançamento em conformidade com a Legislação*

*Indicador de Qualidade de Efluente - IQE*

Tem a finalidade de avaliar o atendimento da qualidade do efluente lançado conforme a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430.

Metodologia:

$$IQE = \left[ \frac{AED}{AET} \right] \times 100\%$$

Onde:

IQE = Indicador de Qualidade do Efluente (%);

AED = Amostras de efluente consideradas adequadas (un.);

AET = Amostras de efluentes totais coletadas (un.)

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de esgoto.

Frequência de monitoramento: mensal.

Este indicador pode variar de 0% a 100%, sendo 100% o ideal e 0% para não atendimento da legislação. Os índices de qualidade do efluente lançado variam de acordo com a Tabela 25.

**TABELA 25: ÍNDICES DE QUALIDADE EFLUENTE.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 97\%$	<b>ÓTIMO</b>
$97\% > X \geq 80\%$	<b>BOM</b>
$80\% > X \geq 50\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 50\%$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Porcentagem de DBO removida do efluente tratado*

*Indicador de Remoção de DBO – IDBO*

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 36/2012 (CECA) e 430/2011 (CONAMA).

Metodologia:

$$IDBO = \frac{DBO_{CHEGA} - DBO_{SAI}}{DBO_{CHEGA}} \times 100\%$$

Onde:

IDBO = Indicador de Remoção de DBO (%);

$DBO_{CHEGA}$  = Concentração de DBO do efluente que chega na ETE ( $mgO_2/L$ );

$DBO_{SAI}$  = Concentração de DBO do efluente que sai da ETE ( $mgO_2/L$ ).

Responsável pela coleta de informações: Concessionária de prestação dos serviços de esgoto.

Frequência de monitoramento: semanal.

Os índices de remoção de DBO do efluente tratado variam de acordo com a Tabela 26.

**TABELA 26: ÍNDICES DE REMOÇÃO DE DBO.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 80\%$	<b>ÓTIMO</b>
$80\% > X \geq 70\%$	<b>BOM</b>
$70\% > X \geq 60\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 60\%$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Produtividade da Força do Trabalho do sistema de esgotamento sanitário*

*Indicador de Produtividade da Força do Trabalho de Esgoto– IPTE*

Este indicador tem a finalidade de avaliar a produtividade da força do trabalho do sistema de esgotamento sanitário.

Metodologia:

$$IPTE = \frac{LE}{NE}$$

Onde:

IPTE = Indicador de Produtividade da Força do Trabalho de Esgoto;

LE = Quantidade de ligações ativas de esgoto;

NE = Número de empregados do sistema de esgotamento sanitário.

Responsável pela coleta de informações: Concessionária responsável pela prestação dos serviços de esgoto.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de produtividade por equipe dos serviços de esgoto variam de acordo com a Tabela 27.

**TABELA 27: ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE DA FORÇA DO TRABALHO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO.**

Intervalo	Desempenho
$X \leq 450$	<b>ÓTIMO</b>
$450 < X \leq 500$	<b>BOM</b>
$500 < X \leq 600$	<b>REGULAR</b>
$X > 600$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Duração média dos serviços de atendimento e manutenção de esgoto executados*

*Indicador de Duração de Serviços de Esgoto Executados – IDEE*

A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de esgotamento sanitário que são executados.

Metodologia:

$$IDEE = \frac{HE}{NSE}$$

Onde:

IDEE = Indicador de Duração de Serviços de Esgoto Executados (%);

HE = Total de horas de serviços de esgoto executados (horas);

NSE = Número de serviços de esgoto executados.

Responsável pela coleta de informações: Concessionária responsável pela prestação dos serviços de esgoto.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de duração de serviços de esgoto executados variam de acordo com a Tabela 28.

**TABELA 28: ÍNDICES DE DURAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO EXECUTADOS.**

Intervalo	Desempenho
$X \leq 6h$	<b>ÓTIMO</b>
$6h < X \leq 7h$	<b>BOM</b>
$7h < X \leq 8h$	<b>REGULAR</b>
$X > 8h$	<b>RUIM</b>

*Medida de Desempenho: Percentual de habitantes de localidades rurais com sistemas alternativos adequados de coleta e tratamento de esgoto*  
**Indicador de Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Rural – IEAA**

O objetivo deste indicador é monitorar a cobertura do atendimento do sistema de abastecimento de água na área rural.

Metodologia:

$$IEAA = \frac{PR_{adequado}}{PR_{total}} \times 100\%$$

IEAA = Indicador de Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Rural (%);

PR<sub>ADEQUADO</sub> = População rural com sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto (habitantes);

PR<sub>TOTAL</sub> = População rural total (habitantes).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai (secretaria responsável pelos serviços de saneamento).

Frequência de monitoramento: anual.

Os índices do sistema de esgotamento sanitário da área rural variam de acordo com a Tabela 29.

**TABELA 29: ÍNDICES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA ÁREA RURAL.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 70\%$	<b>ÓTIMO</b>
$70\% > X \geq 60\%$	<b>BOM</b>
$60\% > X \geq 40\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 40\%$	<b>RUIM</b>

### 2.3.1. Resumo dos indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário

Na Tabela 30 é apresentado um resumo dos indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas medidas de desempenho e objetivos estratégicos.

**TABELA 30: RESUMO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

Objetivos Estratégicos	Medidas de Desempenho	Indicadores de Desempenho	Frequência de Cálculo
<b>I. Garantir a coleta, tratamento adequado e destinação final dos esgotos sanitários produzidos pela população.</b>	✓ Porcentagem de usuários com acesso à rede;	ICE - Indicador de Cobertura do Serviço de Esgoto	Anual
	✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;	IPSE - Indicador de Pagamento do Serviço de Esgoto	Semestral
	✓ Relação entre volume de esgoto tratado/volume de esgoto coletado na área urbana	ICTE - Indicador de Cobertura de Tratamento de Esgoto	Mensal
<b>II. Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	✓ Número de extravasamento de esgoto por extensão de rede (extravasamento/10 km.ano);	IISE - Indicador de Integridade do Sistema de Esgoto	Anual
	✓ Porcentagem da continuidade do tratamento de esgoto coletado;	ICTrat - Indicador de Continuidade do Tratamento de Esgoto	Mensal
<b>III. Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.</b>	✓ Porcentagem de parâmetros de lançamento em conformidade com a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430;	IQE - Indicador de Qualidade de Efluente	Mensal
	✓ Porcentagem de DBO removida do efluente tratado.	IDBO - Indicador de Remoção de DBO	Semanal
<b>IV. Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista hidroenergético.</b>	✓ Produtividade da Força de Trabalho;	IPTE - Indicador de Produtividade da Força de Trabalho de Esgoto	Mensal
	✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção de esgoto executados (horas/serviço)	IDEE - Indicador de Duração de Serviços de Esgoto Executados	Mensal
<b>V. Promover acesso da população rural a tecnologias alternativas para tratamento de efluentes sanitários.</b>	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com sistemas alternativos adequados de coleta e tratamento de esgoto.	IEAA - Indicador de Sistema de Esgotamento Sanitário da Área Rural	Mensal

### 2.4. Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais

Os indicadores para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais são apresentados a seguir com suas respectivas medidas.

***Medida de Desempenho: Percentual de área urbana com sistema de drenagem***  
***Indicador de Cobertura do Serviço de Drenagem – ICD***

Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual de área urbana com sistema de drenagem urbana.

Metodologia:

$$ICD = \left[ \frac{EV_{REDE}}{Ca \times Au} \right] \times 100\% = \left[ \frac{EV_{REDE}}{6 \times Au} \right] \times 100\%$$

Onde:

ICD = Indicador de Cobertura do Serviço de Drenagem (%);

EV<sub>REDE</sub> = Extensão das vias da área urbana com rede de drenagem (Km.);

Ca = Coeficiente de cobertura de área urbana com rede de drenagem (6 km de rede/km<sup>2</sup> de área urbana);

Au = Área urbana total (km<sup>2</sup>).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: anual.

Este indicador pode variar de 0% a 100%, sendo 100% o ideal, correspondendo a universalização do serviço de drenagem urbana. Na Tabela 31 estão os índices do indicador de cobertura do sistema de drenagem urbana.

**TABELA 31: ÍNDICES DE COBERTURA DO SERVIÇO DE DRENAGEM.**

Intervalo	Desempenho
X ≥ 97%	ÓTIMO
97% > X ≥ 80%	BOM
80% > X ≥ 50%	REGULAR
X < 50%	RUIM

***Medida de Desempenho: Percentual de vias pavimentadas na área urbana***  
***Indicador de Cobertura de Pavimentação – ICP***

Este indicador tem por finalidade a quantificação do percentual de vias pavimentadas na área urbana do município.

Metodologia:

$$ICP = \left[ \frac{EP}{ET} \right] \times 100\%$$

Onde:

ICP = Indicador de Cobertura de Pavimentação (%);

EP = Extensão das vias pavimentadas da área urbana (Km.);

ET = Extensão total das vias da área urbana (km.);

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: anual.

Na Tabela 32 estão os índices do indicador de cobertura de pavimentação da área urbana

**TABELA 32: ÍNDICES DE COBERTURA DE PAVIMENTAÇÃO.**

Intervalo	Desempenho
X ≥ 90%	ÓTIMO

90% > X ≥ 80%	<b>BOM</b>
80% > X ≥ 50%	<b>REGULAR</b>
X < 50%	<b>RUIM</b>

**Medida de Desempenho: Percentual de rede cadastrada no sistema**  
**Indicador de Cadastramento de Rede de Drenagem- ICRD**

A finalidade deste indicador é monitorar o cadastramento da rede de drenagem e manejo de águas pluviais no sistema.

Metodologia:

$$ICDR = \frac{EC}{ET} \times 100\%$$

Onde:

ICDR = Indicador de Cadastramento de Rede de Drenagem (%);

EC = Extensão de rede cadastrada no sistema (km);

ET = Extensão total da rede de drenagem (km).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: semestral.

O intervalo dos índices deste indicador pode ser visto na Tabela 33.

**TABELA 33: ÍNDICES DE CADASTRAMENTO DE REDE DE DRENAGEM.**

Intervalo	Desempenho
X ≥ 90%	<b>ÓTIMO</b>
90% > X ≥ 80%	<b>BOM</b>
80% > X ≥ 50%	<b>REGULAR</b>
X < 50%	<b>RUIM</b>

**Medida de Desempenho: Percentual de pontos críticos de alagamento solucionados**  
**Indicador de Pontos Críticos de Alagamento Solucionados- IPCS**

Este indicador irá monitorar se os pontos críticos de alagamento na área urbana do município estão sendo solucionados.

Metodologia:

$$IPCS = \frac{PCS}{PT} \times 100\%$$

Onde:

IPCS = Indicador de Pontos Críticos de Alagamento Solucionados (%);

PCS = Número de pontos críticos de alagamento solucionados (un.);

PT = Número total de pontos críticos de alagamento (un.).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: anual.

Os índices de pontos críticos de alagamento solucionados variam de acordo com a Tabela 34.

TABELA 34: ÍNDICES DE PONTOS CRÍTICOS DE ALAGAMENTO SOLUCIONADOS.

Intervalo	Desempenho
X = 100%	ÓTIMO
100% > X ≥ 80%	BOM
80% > X ≥ 50%	REGULAR
X < 50	RUIM

**Medida de Desempenho: Porcentagem de áreas recuperadas**  
**Indicador de Recuperação de Áreas Degradadas – IRAD**

O IRAD irá monitorar o percentual de recuperação de áreas degradadas.

Metodologia:

$$IRAD = \frac{AR}{AD} \times 100\%$$

Onde:

IRAD = Indicador de Recuperação de Áreas Degradadas (%);

AR = Áreas recuperadas (m<sup>2</sup>);

AD = Áreas degradadas (m<sup>2</sup>).

Responsável pela coleta das informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: anual.

Na Tabela 35 estão os índices de recuperação de áreas degradadas.

TABELA 35: ÍNDICES DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.

Intervalo	Desempenho
X ≥ 100%	ÓTIMO
100% > X ≥ 90%	BOM
90% > X ≥ 80%	REGULAR
X < 80%	RUIM

**Medida de Desempenho: Porcentagem de áreas verdes em relação à área total**  
**Indicador de Áreas Verdes - IAV**

A finalidade deste indicador é monitorar o percentual de áreas verdes na área urbana do município.

Metodologia:

$$IAV = \frac{AV}{AT} \times 100$$

Onde:

IAV = Indicador de Área Verde (%);

AV = Áreas verdes existentes na área urbana do município (m<sup>2</sup>);

AT = Área urbana total do município (m<sup>2</sup>).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: anual.

Os índices de área verde variam de acordo com a Tabela 36.

TABELA 36: ÍNDICES DE ÁREA VERDE.

Intervalo	Desempenho
$X \geq 15\%$	<b>ÓTIMO</b>
$15\% > X \geq 10\%$	<b>BOM</b>
$10\% > X \geq 20\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 20\%$	<b>RUIM</b>

**Medida de Desempenho: Horas de serviço de manutenção por mês (horas/mês)**  
**Indicador de Horas de Manutenção do Serviço de Drenagem - IMSD**

A finalidade deste indicador é monitorar a duração média dos serviços de manutenção da rede de drenagem urbana no município.

Metodologia:

$$IMSD = \frac{H_{manutenção}}{NS}$$

Onde:

IMSD = Indicador de Horas de Manutenção do Serviço de Drenagem (horas/serviço);

$H_{MANUTENÇÃO}$  = Total de horas de serviço de manutenção da rede de drenagem urbana (horas);

NS = Número de serviços de manutenção realizados (un.).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de horas de manutenção da rede de drenagem variam de acordo com a Tabela 37.

TABELA 37: ÍNDICES DE HORAS DE MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM.

Intervalo	Desempenho
$X \geq 80h$	<b>ÓTIMO</b>
$80h > X \geq 60h$	<b>BOM</b>
$60h > X \geq 40h$	<b>REGULAR</b>
$X < 40h$	<b>RUIM</b>

**Medida de Desempenho: Percentual de bocas de lobo desobstruídas**  
**Indicador de Bocas de Lobo Desobstruídas- IBLD**

O objetivo deste indicador é monitorar o percentual de bocas de lobo desobstruídas mensalmente.

Metodologia:

$$IBLD = \frac{BL_{desobstruída}}{BL_{total}} \times 100\%$$

IBLD = Indicador de Bocas de Lobo Desobstruídas (%);

$BL_{DESOBSTRUÍDA}$  = Quantidade de bocas de lobo desobstruídas (un.);

$BL_{TOTAL}$  = Quantidade total de bocas de lobo existentes (un.).

Responsável pela coleta de informações: Prefeitura de Amambai.

Frequência de monitoramento: mensal.

Os índices de bocas de lobo desobstruídas variam de acordo com a Tabela 38.

**TABELA 38: ÍNDICES DE BOCAS DE LOBO DESOBSTRUÍDAS.**

Intervalo	Desempenho
$X \geq 97\%$	<b>ÓTIMO</b>
$97\% > X \geq 80\%$	<b>BOM</b>
$80\% > X \geq 50\%$	<b>REGULAR</b>
$X < 50\%$	<b>RUIM</b>

#### 2.4.1. Resumo dos indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Na Tabela 39 é apresentado um resumo dos indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e suas respectivas medidas de desempenho e objetivos estratégicos.

**TABELA 39: RESUMO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

Objetivos Estratégicos	Medidas de Desempenho	Indicadores de Desempenho	Frequência de Cálculo
I. Prover sistema drenagem urbana que atenda às necessidades da população.	✓ Percentual área urbana com sistema de drenagem;	ICD - Indicador de Cobertura do Serviço de Drenagem	Anual
	✓ Percentual de vias pavimentadas na área urbana;	ICP - Indicador de Cobertura de Pavimentação	Anual
	✓ Percentual de rede cadastrada no sistema.	ICRD - Indicador de Cadastramento de Rede de Drenagem	Semestral
II. Proteger e preservar o meio ambiente.	✓ Percentual de pontos críticos de alagamento solucionados;	IPCS - Indicador de Pontos Críticos de Alagamento Solucionados	Anual
III. Recuperar áreas degradadas por sistemas de drenagem inadequados.	✓ Porcentagem de áreas recuperadas;	IRAD - Indicador de Recuperação de Áreas Degradadas	Anual
	✓ Porcentagem de áreas verdes em relação à área total.	IAV - Indicador de Áreas Verdes	Anual
IV. Implantar sistema de manutenção do sistema de drenagem.	✓ Horas de serviço de manutenção por mês (horas/mês);	IMSD - Indicador de Horas de Manutenção do Serviço de Drenagem	Mensal
	✓ Percentual de bocas de lobo desobstruídas.	IBLD - Indicador de Bocas de Lobo Desobstruídas	Mensal

### 3 Referências Bibliográficas

---

- 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
- 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://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)

# PMSB

---

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai /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: Amambai - MS

### Elaboração

---

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



Excelentíssimo Sr. **Sérgio Barbosa**, Prefeito Municipal de Amambai e Presidente do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul do Mato Grosso do Sul – CONISUL.

*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 Amambai/MS.*

## Conteúdo

---

1.	Apresentação .....	9
2.	Plano de Mobilização Social.....	9
2.1.	Realização do processo de mobilização .....	10
2.2.	Objetivos e Resultados Esperados.....	10
3.	Diagnóstico Técnico Participativo .....	12
3.1.	Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura	12
3.1.1.	História e Localização.....	12
3.1.2.	Aspectos Físicos .....	12
3.1.3.	Aspectos Demográficos .....	13
3.1.4.	Infraestrutura Social.....	14
3.1.5.	Infraestrutura Urbana .....	14
3.1.6.	Desenvolvimento Urbano e Áreas de Interesse Social.....	16
3.1.7.	Indicadores .....	16
3.1.8.	Carências Identificadas .....	18
3.2.	Política do Setor do Saneamento.....	19
3.3.	Infraestrutura de Abastecimento de Água .....	19
3.3.1.	Estruturas integrantes .....	21
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.....	28
3.3.8.	Aspectos econômicos .....	28
3.3.9.	Indicadores .....	29
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.....	33
3.4.3.	Aspectos econômicos .....	33
3.4.4.	Áreas de risco de contaminação por esgotos do município.....	34
3.4.5.	Hidrografia e drenagem.....	34
3.5.	Infraestrutura de manejo de águas pluviais.....	36

3.5.1.	Caracterização do sistema de drenagem urbana .....	36
3.5.2.	Gestão e manutenção do sistema de drenagem urbana.....	37
3.5.3.	Capacidade limite e drenagem natural.....	38
3.1.	Localidades rurais .....	42
3.2.	Percepção social.....	43
4.	Prognóstico.....	47
4.1.	Dinâmica Populacional.....	47
4.2.	Expansão Urbana .....	47
4.3.	Alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico.....	48
4.4.	Gestão da informação .....	48
4.5.	Análise das alternativas de gestão.....	49
4.6.	Horizontes do planejamento.....	49
4.7.	Análise SWOT .....	49
4.8.	Cenários, Objetivos e Metas .....	50
4.9.	Abastecimento de água .....	52
4.9.1.	Projeção de demandas e prospectivas técnicas .....	52
4.9.2.	Análises de alternativas técnicas.....	54
4.9.3.	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	57
4.9.4.	Análises SWOT – Abastecimento de água .....	58
4.9.5.	Objetivos estratégicos para o sistema de abastecimento de água.....	59
4.10.	Esgotamento Sanitário.....	60
4.10.1.	Projeção de demandas e prospectivas técnicas .....	60
4.10.2.	Análise de alternativas técnicas .....	63
4.10.3.	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	64
4.10.4.	Análise SWOT – Esgotamento Sanitário .....	65
4.10.5.	Objetivos estratégicos para o sistema de esgotamento sanitário.....	66
4.11.	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	66
4.11.1.	Identificação das áreas vulneráveis a alagamentos e inundações .....	66
4.11.2.	Projeção da expansão da rede de drenagem.....	68
4.11.3.	Capacidade limite das áreas contribuintes para a microdrenagem em 2036	69
4.11.4.	Análise de alternativas técnicas .....	70
4.11.5.	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	71
4.11.6.	Análises SWOT – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	72
4.11.7.	Objetivos estratégicos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	73

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

5.	Programas, Projetos e Ações .....	74
5.1.	Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho 74	
5.2.	Metas .....	76
5.3.	Programas e Ações .....	79
6.	Plano de Execução .....	83
6.1.	Cronograma Físico-Financeiro .....	83
6.2.	Fontes de Financiamento .....	87
7.	Indicadores de Desempenho .....	90
7.1.	Indicadores de desempenho comuns aos serviços de saneamento básico 90	
7.2.	Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água....	90
7.3.	Indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	92
7.4.	Indicadores de desempenho do Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais93	
8.	Sistema de Informações.....	94
9.	Referências Bibliográficas.....	95

## 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 – Amambai. ....	18
Tabela 34: Características do sistema de abastecimento de água do município de Amambai. ....	20
Tabela 5: Índices de perdas.....	22
Tabela 6: Índices de perda por ligação. ....	22
Tabela 7: Volumes de água tratada por simples desinfecção.....	22
Tabela 8: Índices de conformidade das amostras de água. ....	23
Tabela 9: Estrutura tarifária de água no município de Amambai. ....	28
Tabela 10: Arrecadação e crédito a receber (Inadimplência).....	28
Tabela 11: Caracterização dos sistemas de esgotamento sanitário atuais.....	30
Tabela 11: Vazões de geração de esgoto.....	33
Tabela 12: Estrutura tarifária de esgoto de Amambai. ....	33
Tabela 13: Dados hidrológicos das bacias contribuintes.....	41
Tabela 14: Cálculo do escoamento superficial máximo na área urbana. ....	42
Tabela 15: Estimativa populacional de 2016 a 2036. ....	47
Tabela 16: Projeção da área urbana de Amambai. ....	48
Tabela 17: Horizonte de projetos. ....	49
Tabela 18: Análise SWOT.....	50
Tabela 19: Prospecção para a rede de abastecimento de água de Amambai – MS.....	52
Tabela 20: Prospecção para a demanda de água na área urbana do município de Amambai. ....	53
Tabela 21: Vazões de demanda por produção de água, considerando as perdas totais no sistema de abastecimento de Amambai.....	54
Tabela 22: Análise da capacidade do setor abastecido diretamente pelos reservatórios apoiados (55% do sistema). ....	55
Tabela 23: Análise da capacidade do setor abastecido pelo reservatório elevado (45% do sistema). ....	55
Tabela 24: Análise da capacidade do setor abastecido diretamente pelos reservatórios apoiados, considerando as perdas estimadas. ....	56
Tabela 25: Análise da capacidade do setor abastecido pelo reservatório elevado, considerando as perdas estimadas. ....	57
Tabela 26: Análise SWOT de Abastecimento de água. ....	59
Tabela 27: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação.....	59
Tabela 28: Prospecção para a rede de esgotamento sanitário de Amambai/MS. ....	60
Tabela 29: Prospectiva de vazões médias de esgoto no horizonte de projeto para Amambai/MS..	61
Tabela 30: Geração total de esgoto no horizonte de projeto para Amambai/MS.....	61
Tabela 31: Projeção do volume de esgoto destinado a ETE.....	62
Tabela 32: Estimativa de carga de DBO sem e com tratamento.....	63
Tabela 33: Capacidade do Sistema de Esgotamento Sanitário de Amambai/MS.....	63
Tabela 34: Análise SWOT de Esgotamento Sanitário.....	66
Tabela 35: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação para o sistema de esgotamento sanitário.....	66
Tabela 36: Fatores para projeção da drenagem urbana. ....	68
Tabela 37: Projeção da rede de drenagem de Amambai. ....	69
Tabela 38: Vazões de escoamento superficial das áreas contribuintes para a microdrenagem.....	70
Tabela 39: Alternativas técnicas para redução e retenção de águas pluviais. ....	71
Tabela 40: Análise SWOT de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	73
Tabela 41: Objetivos estratégicos e critérios de avaliação do sistema de drenagem.....	73

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

Tabela 42: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de abastecimento de água. ....	74
Tabela 43: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de esgotamento sanitário. ....	75
Tabela 44: Objetivos estratégicos, critérios de avaliação e medidas de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. ....	76
Tabela 45: Metas estabelecidas para o sistema de abastecimento de água. ....	77
Tabela 46: Metas estabelecidas para o sistema de esgotamento sanitário. ....	78
Tabela 47: Metas estabelecidas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	79
Tabela 48: Programas comuns aos serviços de saneamento básico. ....	80
Tabela 49: Programas do sistema de abastecimento de água. ....	81
Tabela 50: Programas do sistema de esgotamento sanitário. ....	81
Tabela 51: Programas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. ....	82
Tabela 52: Resumo do Cronograma físico-financeiro dos Programas Comuns aos Serviços de Saneamento Básico.....	84
Tabela 53: Resumo do cronograma físico-financeiro dos Programas do Sistema de Abastecimento de Água. ....	85
Tabela 54: Resumo do cronograma físico-financeiro do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	85
Tabela 55: Resumo do cronograma físico-financeiro dos programas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais. ....	87
Tabela 56: Plano de Arrecadação de recursos financeiros pelas tarifas de água e esgoto.....	87
Tabela 57: Tarifas de água e esgoto e aumento percentual.....	88
Tabela 58: Indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água de Amambai/MS. 91	
Tabela 59: Indicadores de Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário. ....	92
Tabela 60: Indicadores de Desempenho do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. ....	93

## Lista de Figuras

---

Figura 1: Localidades consideradas para fins de mobilização social. ....	9
Figura 2: Vias pavimentadas no município de Amambai.....	15
Figura 3: Rede de abastecimento de água de Amambai .....	20
Figura 3: Tipologia do sistema de abastecimento de água de Amambai, MS.....	24
Figura 4: Localização espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de abastecimento de água de Amambai. ....	24
Figura 5: Cobertura da rede coletora de esgoto de Amambai.....	30
Figura 6: Distribuição espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário de Amambai. ....	32
Figura 7: Modelo digital de elevação da área urbana de Amambai.....	35
Figura 8: Distribuição espacial dos pontos visitados no diagnóstico do sistema de drenagem de Amambai.....	36
Figura 61: Resíduos da construção civil preenchem a erosão. ....	37
Figura 66: Erosão em sulcos no Ponto AM DRE 07, Rua Claudino D. Costa. ....	37
Figura 69: Erosão no ponto AM DRE 08.....	37
Figura 81: Buraco na Rua Joana Batista.....	37
Figura 13: Simulação de inundação na área urbana de Amambai.....	39
Figura 14: Áreas sujeitas a alagamento na região urbana (exagero vertical de 10m).....	39
Figura 15: Bacias urbanas de drenagem da área urbana de Amambai. ....	40
Figura 16: Áreas urbanas inseridas nas bacias contribuintes. ....	41
Figura 17: Nuvem de palavras referente aos questionários aplicados à população de Amambai.....	44
Figura 18: Gráfico de similitude referente aos questionários aplicados à população de Amambai. ..	45
Figura 19: Dendograma dos questionários aplicados na população de Amambai.....	46
Figura 21: Síntese do Cenário 1.....	51
Figura 21: Síntese do Cenário 2.....	51
Figura 22: Origem e Plano de Emergência e Contingência para a falta de água parcial ou localizada. ....	58
Figura 23: Origem e Plano de Emergência e Contingência para a falta de água generalizada. ....	58
Figura 24: Plano de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário. ....	65
Figura 25: Área vulnerável em caso de evento extremo de precipitação.....	67
Figura 26: Área de risco de inundação após expansão urbana.....	68
Figura 27: Áreas urbanas contribuintes para a microdrenagem em acordo com a expansão urbana prevista pelo Plano Diretor em elaboração. ....	70
Figura 28: Plano de Emergência e Contingência para Amambai.....	72

## Lista de Gráficos

---

Gráfico 1: Índice de atendimento total de água. ....	26
Gráfico 2: Volume produzido mensalmente de junho a novembro de 2014. ....	26
Gráfico 3: Volume consumido mensalmente de junho a novembro de 2014.....	27
Gráfico 4: Volume faturado anualmente no município de Amambai.....	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 Amambai/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 Amambai. A área de abrangência do PMS é o município de Amambai, em toda sua extensão, incluindo as populações urbana e rural, sendo esta representada pelos moradores dos distritos, assentamentos rurais e aldeias indígenas (Figura 1).

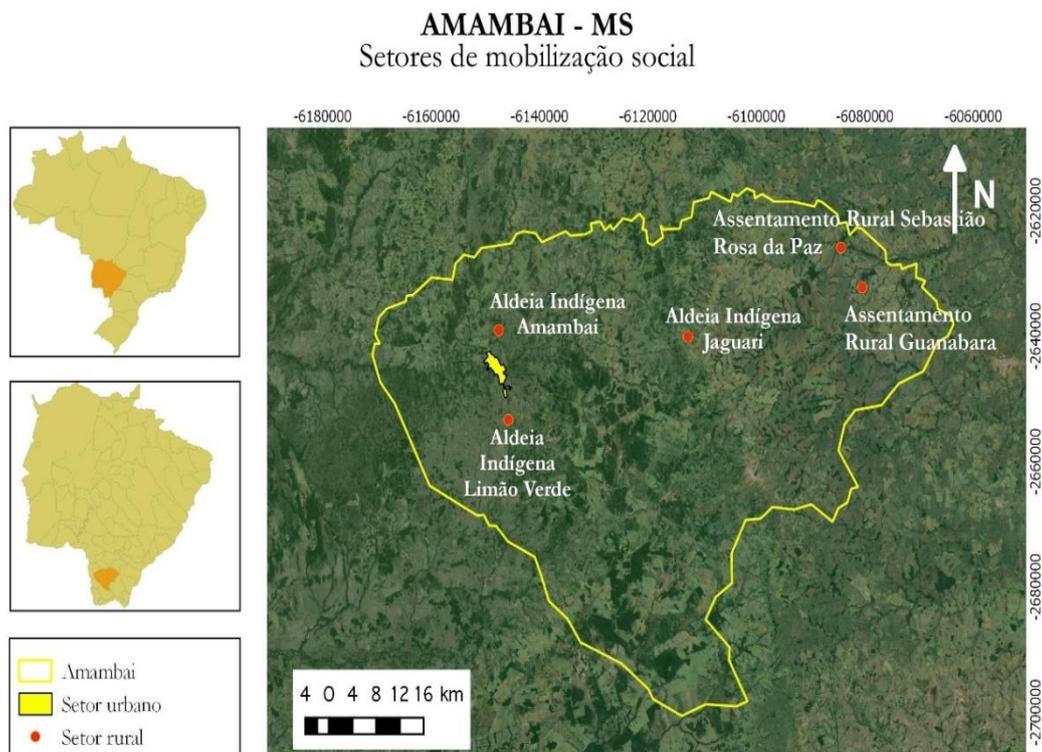


FIGURA 1: LOCALIDADES CONSIDERADAS PARA FINS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.

## 2.1. Realização do processo de mobilização

Para a realização do processo de mobilização social, o município de Amambai 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
<b>Urbano</b>	Sede Amambai
<b>Rural</b>	Aldeia Indígena Limão Verde
	Aldeia Indígena Jaguari
	Aldeia Indígena Amambai
	Assentamento Guanabara
	Assentamento Sebastião Rosa da Paz

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

## 2.2. Objetivos e Resultados Esperados

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

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

**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 Amambai/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 Amambai possui área territorial de aproximadamente 4.211,03 km<sup>2</sup>, correspondente a 1,177% do território do Mato Grosso do Sul, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). A área urbana tem extensão de aproximadamente 7,29 km<sup>2</sup>. O município de Amambai localiza-se na região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, distante aproximadamente 332 km da capital, Campo Grande.

Em 1913, o Governo do Estado, por solicitação do Cel. Valêncio de Brum, líder político na região, concedeu uma gleba de terras para a formação do povoado, que tomou inicialmente a denominação de Patrimônio da União, posteriormente Vila União, atualmente cidade de Amambai.

##### 3.1.2. Aspectos Físicos

- Clima

O município de Amambai está inserido totalmente em área com clima subtropical úmido, com média de 22°. Apresenta índice efetivo de umidade com valores anuais variando de 40 a 60%. A média anual de precipitação é de 1.750 – 2.000 mm, excedente hídrico de 1.200 a 1.400 mm durante sete a oito meses e deficiência hídrica de 200 a 350 mm durante três meses.

- Hidrografia

O município de Amambai 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 Jagui e Rio Maracaí. O território do município está inserido em duas Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs), Amambai (68,88%) e Ivinhema (31,12%).

- Vegetação

A pastagem plantada representa quase 80% da área da vegetação do município, porém é expressiva a vegetação natural de Cerrado Parque (Campo Sujo). Observa-se a ocorrência de culturas cíclicas e florestas, em menores proporções revela Floresta Estacional Semidecidual Submontana, de caráter interfluvial e que se entende principalmente onde houver derrame basáltico.

- Geologia e Relevo

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

- Solo

No município de Amambai predominam os seguintes tipos de solos: Neossolo Quartzarênico, e de baixa fertilidade natural, são pouco desenvolvidos, profundos, excessivamente drenados, mas com baixa capacidade de retenção de água, tornando esse solo desaconselhável à utilização agrícola. Tem ocorrência mais significativa na porção Centro-Sul do município; e o Latossolo Vermelho-Escuro álico de textura média, que são solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados, profundos, bem drenados, sendo encontrados geralmente em regiões planas ou suaves onduladas.

### 3.1.3. Aspectos Demográficos

De acordo com dados do IBGE, a densidade demográfica atual de Amambai é de 8,26 hab/km<sup>2</sup>, enquanto no ano 2000 era de 7,02 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 34.730 habitantes, sendo 17.375 homens e 17.355 mulheres, destes 64,43% encontravam-se na área urbana e 35,57% na área rural.

No período de 2000 até 2014 foi estimada uma taxa de crescimento populacional de 1,67% ao ano conforme dados da SEMAC. O município possui população predominantemente formada por brancos, pardos e indígenas, seguido de um menor número de pretos e amarelos.

#### 3.1.4. Infraestrutura Social

- Saúde

No município, segundo os dados de 2009 do IBGE, existem 25 estabelecimentos de saúde, sendo 16 de caráter público e 9 privados. Um dos estabelecimentos de caráter privado tem atendimento do SUS. Dois estabelecimentos privados contam com serviço de internação e um deles presta serviço ao SUS de internação e emergência. Os atendimentos de emergências clínicas, obstetrícia, pediatra, psiquiatria e traumatologia se encontram em 3 estabelecimentos. Dezesete possuem atendimento ambulatorial, 13 desses também com atendimento odontológico. Por meio do CNES, foram contabilizados 65 médicos, dos quais 57 atendem aos serviços do SUS.

- Educação

Há 25 escolas no município, sendo essas de âmbito municipal, estadual ou particular, sendo 19 encontradas na zona urbana e 6 na zona rural. A maioria das escolas é da rede municipal de ensino, contabilizando 17 escolas, as redes estadual e particular, contam com 5 e 3 escolas, respectivamente.

Considerando a população com faixa etária entre 5 e 14 anos, observa-se que a maioria está matriculada no ensino fundamental. Na faixa etária de 15 a 19 anos o número de habitantes é de aproximadamente 3.454, mas apenas 1.118 matrículas foram realizadas no ensino médio, indicando que menos de 33% dessa população está matriculada.

- Segurança

A segurança pública do município conta com a 3ª Companhia de Polícia Militar, e uma sede do Corpo de Bombeiros Militar, o 2º SubGrupamento de Bombeiros, localizado no centro da cidade.

- Sistema de Comunicação Local

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

#### 3.1.5. Infraestrutura Urbana

- Energia Elétrica

No ano de 2013 o consumo total de energia foi de 38.744 MWH, segundo informações da SEMAC. Os setores que mais consumiram, em ordem decrescente foram: residencial, comercial e rural.

- Pavimentação

A Figura 2 apresenta o mapa da pavimentação da área urbana do município de Amambai. Verifica-se que a maior parte das vias do município são pavimentadas.



**FIGURA 2: VIAS PAVIMENTADAS NO MUNICÍPIO DE AMAMBAI.**

- Transporte

Segundo dados do IBGE (2013), Amambai possui 14.924 veículos, dos quais 6.451 são automóveis e 3.474 motocicletas.

- Habitação

No ano de 2010 90,79% da população urbana de Amambai contava com água encanada, 90,67% com energia elétrica e 98,83% com atendimento de coleta de lixo. O município possuía em 2010 um total de 10.678 residências, com predominância de casas de alvenaria, segundo dados do IBGE.

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

- Situação Fundiária

No município de Amambai, de acordo com dados da Associação dos Municípios de Mato Grosso do Sul (ASSOMASUL), existem 1.313 propriedades rurais, das quais 438 possuem área de até 50 ha. Além das propriedades privadas existem em Amambai as terras protegidas por Lei, que são de domínio indígena.

### 3.1.7. Indicadores

#### 3.1.7.1. Indicadores de Saúde

- Longevidade

A dimensão longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é composta pelo indicador da expectativa de vida ao nascer. Em Amambai essa expectativa aumentou 6,9 anos nas últimas duas décadas, passando de 67,2 anos em 1991 para 71,0 anos em 2000, e posteriormente para 74,1 anos em 2010.

- Natalidade

Segundo o Sistema de Informações Sobre Nascidos Vivos (SINASC), em Amambai a taxa bruta de natalidade em 2010 foi de 20,5 nascimentos por mil habitantes, valor inferior aos dois anos anteriores. De 2008 a 2010 é possível ver uma queda no número de nascidos vivos, sendo registrados 925 nascimentos em 2008 e 771 em 2010.

- Mortalidade

De acordo com dados do SEMAC, a taxa bruta de mortalidade de Amambai em 2010 foi de 6,9 óbitos por mil habitantes, enquanto em 2005 essa taxa era de 8,55 óbitos por mil habitantes. E a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) foi reduzida em 41% nos últimos anos, passando de 32,9 por mil nascidos vivos em 1991 para 19,4 por mil nascidos vivos em 2010.

- Fecundidade

Segundo dados do Censo de 2010, a taxa de fecundidade foi de 2,4 filhos, menor que nos anos 2000 quando a taxa era de 2,8. Em 2010 foram contadas 9.361 mulheres de 10 anos ou mais que tiveram filhos, sendo que a maioria das mulheres que tiveram filhos foram aquelas “sem instrução e com ensino fundamental incompleto”.

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

A ocorrência de doenças parasitárias e infecciosas deve-se principalmente às condições de precariedade do saneamento ou inexistência deste. Nos registros de óbitos em

Amambai, do ano de 2013, constam 248 óbitos referentes ao grupo de causas de morte por doenças infecciosas e parasitárias. A maioria dos óbitos deve-se às diarreias e gastroenterites, sendo registrados também casos de tuberculose.

- Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos

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

#### 3.1.7.2. Indicadores de Educação

Segundo o relatório de Índice de Desenvolvimento da Educação Básica e Gastos em Educação (IDEB), em 2011 o município de Amambai apresentou nota de 4,7 e, foi classificado em 11º no ranking de Mato Grosso do Sul para as séries iniciais, e com a nota de 3,9 foi o 10º no ranking considerando as séries finais. Possuía então 6.114 alunos matriculados e o gasto anual médio por aluno foi de R\$ 3.365,62.

- Nível educacional da população por faixa etária

Em 2010 a proporção de crianças de 05 a 06 anos de idade frequentando estabelecimento de ensino era de 80,82%, em 2010, entre 11 e 13 anos era 83,53%; jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo era de 45,19%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo era de 31,36%. Entre os anos de 1991 e 2010 essas proporções aumentaram, respectivamente, em 56,71%, 46,00%, 28,08% e 19,96%.

- Capacidade do sistema educacional formal e informal

Segundo dados do IBGE, em 2010 o nível de alfabetização da população de Amambai indica que 2.714 pessoas, equivalente a 7,81% da população com quinze anos de idade ou mais, não sabiam ler ou escrever. A população total alfabetizada é correspondente a 25.105 pessoas, das quais 12.663 são homens (50,4%) e 12.442 mulheres (49,6%).

#### 3.1.7.3. Indicadores de Renda

- Pobreza e Desigualdade

Conforme dados divulgados pelo Mapa da Pobreza e Desigualdade, em 2003 35,84% da população de Amambai encontrava-se na faixa de pobreza, tendo renda igual ou inferior a meio salário mínimo mensal. No que diz respeito à renda per capita média do município, esta cresceu 62,21% nas últimas duas décadas, passando de R\$345,93 em 1991 para R\$561,14 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em agosto de 2010) passou de 13,80% em 1991 para 10,58% em 2010.

- Porcentagem de renda por quinto da população

A análise desse indicador sugere que em Amambai a participação do 1º Quinto da população na renda é relativamente baixa, correspondendo a 3,2% em 1991 diminuindo em 2010 para 2,2%. Por outro lado em 2000, a participação do 5º Quinto era de 66,1% e caiu para 59,2% em 2010.

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

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Amambai era 0,673, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,162), seguida por Longevidade e por Renda. A dimensão que mais contribuiu para a elevação do índice foi a Longevidade, com valor igual a 0,818, seguida de Renda, com índice de 0,683, e de Educação, com índice de 0,546. Amambai ocupava, em 2010, a 2.598ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros em relação ao IDHM. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (São Caetano do Sul) e o menor é 0,418 (Melgaço)

#### 3.1.8. Carências Identificadas

As principais vulnerabilidades sociais em Amambai são apresentadas na Tabela 3.

**TABELA 3: VULNERABILIDADE SOCIAL – AMAMBAL.**

<b>Crianças e Jovens</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Mortalidade infantil</b>	32,89	22,77	19
<b>% de crianças de 4 a 5 anos fora da escola</b>	-	68,09	46,78
<b>% de crianças de 6 a 14 anos fora da escola</b>	32,97	11,36	5
<b>% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam e nem trabalham e são vulneráveis à pobreza</b>	-	20,23	15,71
<b>% de mulheres de 10 a 14 anos que tiveram filhos</b>	3,64	0	0,99
<b>% de mulheres de 15 a 17 anos que tiveram filhos</b>	-	12,81	19,94
<b>Taxa de atividade - 10 a 14 anos</b>	17,92	11,88	8,84
<b>Família</b>			
<b>% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos</b>	3,24	13,59	27,57
<b>% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idoso</b>	20,99	5,32	2,76
<b>% de crianças extremamente pobres</b>	65,99	19,96	17,32
<b>Trabalho e Renda</b>			
<b>% de vulneráveis à pobreza</b>	-	62,95	38,64
<b>% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal</b>	-	63,84	43,74
<b>Condição de Moradia</b>			
<b>% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados</b>	61,11	18,36	11,09

FONTE: PNUD, IPEA E FJP.

- Carências de planejamento físico-territorial

Em destaque pode-se citar a ausência de pavimentação asfáltica em regiões do município, além da falta de manutenção em alguns trechos asfaltados e necessidade de disponibilização de transporte urbano coletivo eficaz para a população.

Em relação ao saneamento, destaca-se que os sistemas de esgoto e drenagem precisam ser otimizados em algumas áreas, bem como deve ser intensificada a busca pela redução das perdas de água na rede de abastecimento.

- Localidades Rurais

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

### 3.2. Política do Setor do Saneamento

Para a fundamentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Amambai, 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 Amambai segundo dados fornecidos pela Empresa de Saneamento do Estado de Mato Grosso do Sul (SANESUL), concessionária responsável pelo abastecimento de água na cidade, a captação é integralmente subterrânea, por poços tubulares profundos.

O município 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 2012. A população total em 2012, segundo estimativa do IBGE, era de 35.523 habitantes, dos quais 64,1% eram atendidos com abastecimento de água. Das 8041 ligações totais, 7873 ligações eram micromedidas, cujo volume era de 1.324,58 1000m<sup>3</sup>/ano.

TABELA 4: CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE AMAMBAI.

Características	Valores	Unidades
População Total	35.523	Habitantes
Micromedição	7.873	Ligações
Nº de ligações/economias	8.041	Ligações
Volume de água produzido	1.575,59	1.000m <sup>3</sup> /ano
Volume de água micromedido	1.099,73	1.000m <sup>3</sup> /ano
Volume de água faturado	1.324,58	1.000m <sup>3</sup> /ano
Extensão de Rede de Água	125,34	Km
Índice de Atendimento total	64,1	%
Consumo de energia elétrica no sistema de água	1.607,81	1.000kWh/ano

FONTE: SNIS, 2012.

Sendo o manancial de captação, subterrâneo, a água bruta é bombeada dos poços, recebe tratamento por simples desinfecção nos reservatórios e então é distribuída aos consumidores. Por este motivo o sistema de abastecimento de água de Amambai não conta com Estação de Tratamento de Água (ETA).

A Figura 3 apresenta o mapa de cobertura da rede de abastecimento de água da área urbana de Amambai, conforme plantas do traçado, fornecidas pela SANESUL. Foi identificado que as tubulações têm diâmetro entre 50 e 300 mm.



FIGURA 3: REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE AMAMBAI.

### 3.3.1. Estruturas integrantes

- Rede de distribuição de água

Em novembro de 2014 o município de Amambai possuía 129.019 metros de rede de abastecimento de água, segundo os dados fornecidos pela SANESUL. Por outro lado, de acordo com a SEMAC, em 2001 a extensão era de 106.339 metros, portanto o aumento de 2001 a 2014 foi de 21,33%.

- Ligações e economias do sistema de abastecimento de água

Em janeiro de 2014 o número de ligações reais era de 9.310, das quais 8.269 (92,68%) eram micromedidas e 8.255 (88,67%) faturadas. Ao longo de 2014 o aumento das ligações reais foi de 2,37%, fechando o ano com 1.123 ligações reais em dezembro.

Com relação às economias, de 2001 a 2012 houve um aumento de 44,58% no número de economias ativas micromedidas e um crescimento semelhante para as economias ativas.

### 3.3.2. Eficiência energética

O consumo de energia com o sistema de abastecimento de água entre janeiro e novembro de 2014 foi de 1.210.168,32 kWh, sendo a média mensal igual a 110.720,21 kWh. As etapas de captação e produção registraram os maiores consumos, com 1.096.378,29 kWh, o equivalente a 90,60% do consumo total de energia no período. A diferença de 113.790,03 kWh (9,40%) foi consumida na distribuição de água.

- Sistema de Tratamento

Como o tratamento realizado é a simples desinfecção, não há ETA no município. A desinfecção é realizada com aplicação de cloro gasoso e ácido fluorsilícico diretamente nos reservatórios.

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

As perdas no sistema são causadas por diversos motivos, como vazamentos, fraudes ou erros de medição. Na Tabela 5 são apresentados alguns índices de perdas do sistema de Amambai, conforme dados do SNIS.

TABELA 5: ÍNDICES DE PERDAS.

Ano de Referência	Índice de perdas no faturamento (%)	Índice de perdas na distribuição (%)	Índice bruto de perdas lineares (m <sup>3</sup> /dia/km)	Índice de perdas por ligação (L/dia/lig.)
2001	19,67	1,95	0,67	13,45
2002	32,15	42,49	16,16	314,31
2003	26,58	38,5	12,44	251,33
2004	21,60	34,57	10,75	210,00
2005	23,30	36,25	12,30	219,00
2006	25,52	38,10	13,39	238,01
2007	23,57	30,99	9,83	188,00
2008	20,47	34,77	10,73	200,77
2009	24,72	38,13	13,97	232,59
2010	18,95	32,73	10,48	183,85
2011	18,90	33,02	11,55	182,34
2012	15,93	30,19	10,48	163,94

FONTE: SNIS.

A Tabela 6 apresenta os índices de perdas por ligação fornecidos pela SANESUL, para o período de junho a novembro de 2014.

TABELA 6: ÍNDICES DE PERDA POR LIGAÇÃO.

Mês de Referência	Índice de Perda por Ligação - Ano - (m <sup>3</sup> /lig/ano)	Índice de Perda por Ligação - mensal (m <sup>3</sup> /Lig./mês)	Índice de Perda por Ligação - Diária (L/Lig./dia)	Índice de Perda por Ligação-Realizado (Agrupado) - m <sup>3</sup> /Lig./ano
Jun/14	69,28	6,26	189,81	69,28
Jul/14	69,05	5,33	189,17	69,05
Ago/14	70,42	7,15	192,92	70,41
Set/14	70,07	5,05	191,96	70,06
Out/14	70,53	6,20	193,23	70,53
Nov/14	68,95	3,77	188,89	68,95
Média	69,72	5,63	191,00	69,71

FONTE: SANESUL.

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

A Tabela 7 apresenta o volume de água tratada no período de 2001 a 2012. Nota-se que houve um aumento de 19,72% no período, consequência do aumento da demanda e ampliação da rede de distribuição de água.

TABELA 7: VOLUMES DE ÁGUA TRATADA POR SIMPLES DESINFECÇÃO.

Ano	Volume de água tratada por simples desinfecção (1000 m <sup>3</sup> /ano)
2001	1.316,02
2002	1.495,30
2003	1.426,00
2004	1.385,00
2005	1.430,54
2006	1.529,32
2007	1.523,00

<b>Ano</b>	<b>Volume de água tratada por simples desinfecção (1000 m<sup>3</sup>/ano)</b>
<b>2008</b>	1.490,00
<b>2009</b>	1.626,00
<b>2010</b>	1.555,11
<b>2011</b>	1.574,67
<b>2012</b>	1.575,59

FONTES: SNIS.

Na Tabela 8 são apresentados os índices de conformidade para análise dos parâmetros cloro residual, turbidez e coliforhhmes totais entre 2007 e 2012, os quais são monitorados sistematicamente pela concessionária de abastecimento.

**TABELA 8: ÍNDICES DE CONFORMIDADE DAS AMOSTRAS DE ÁGUA.**

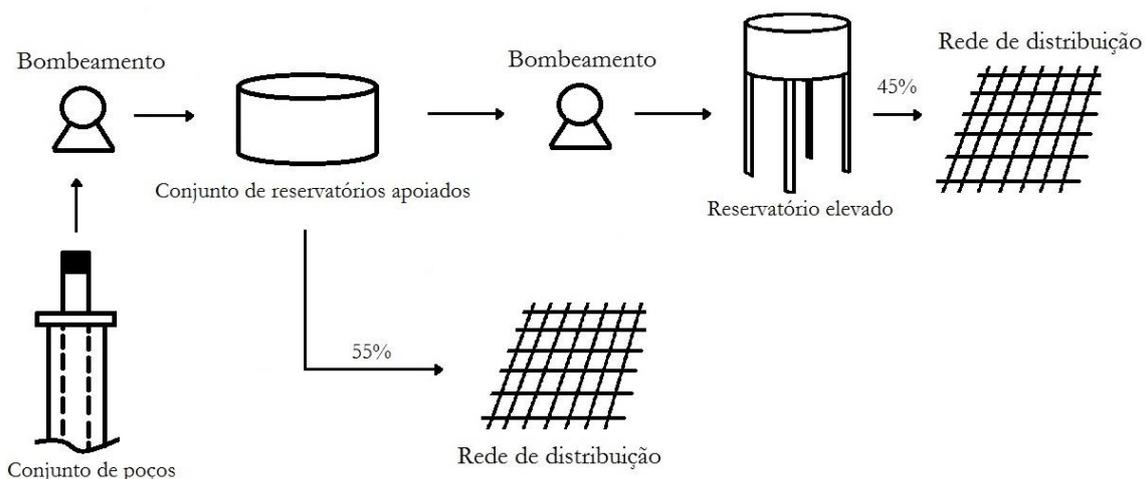
<b>Ano</b>	<b>Índice de conformidade na quantidade de amostras – cloro residual (%)</b>	<b>Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (%)</b>	<b>Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (%)</b>	<b>Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (%)</b>	<b>Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%)</b>	<b>Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)</b>
<b>2007</b>	100	100	100	0,00	0,00	1,27
<b>2008</b>	100	100	100	0,00	0,00	0,39
<b>2009</b>	107,74	100	99,81	0,00	0,00	0,00
<b>2010</b>	98,02	101,67	98,02	0,00	0,00	0,20
<b>2011</b>	99,81	100	99,81	0,00	0,00	0,00
<b>2012</b>	100	100	98,86	0,00	0,00	0,00

FONTES: SNIS.

### 3.3.5. Infraestrutura das instalações existentes

Segundo dados da SANESUL, até agosto de 2014 havia 08 captações subterrâneas ativas, com capacidade de exploração de 498,92 m<sup>3</sup>/h, 03 reservatórios apoiados em operação até agosto com capacidade total de 1.500 m<sup>3</sup> e um reservatório elevado com capacidade total de 500 m<sup>3</sup>. A média da vazão explorada entre os meses de janeiro a novembro de 2014 foi de 285,63 m<sup>3</sup>/h, e a maior vazão 293,07 m<sup>3</sup>/h, ocorrida em julho.

O desenho esquemático da tipologia do sistema de abastecimento de água de Amambai está ilustrado na Figura 4.



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

A visita técnica para coleta de informações de campo ocorreu no dia 29 de abril de 2015, contando com a colaboração de pessoal capacitado da Prefeitura Municipal e da SANESUL local. Foram visitados pontos de captação, reservatórios, instalações administrativas, entre outros. A partir dos dados coletados não foram identificados qualquer problema em relação ao sistema de abastecimento de água.

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



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

### 3.3.6. Caracterização do Consumo Local

- Consumo *per capita*

Entre junho e novembro de 2014 o consumo *per capita* variou de 98,59 a 128,74 L/hab/dia, com média de 113,71 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 tem cadastro diferenciado no sistema de abastecimento de água, pagando tarifas diferenciadas, com valor mais baixo que o metro cúbico convencional, por exemplo. A prestadora de serviços informou que os maiores consumidores locais são as escolas, creches, hospitais, órgãos públicos em geral e as indústrias, porém optou por não fornecer o cadastro dos grandes consumidores do município.

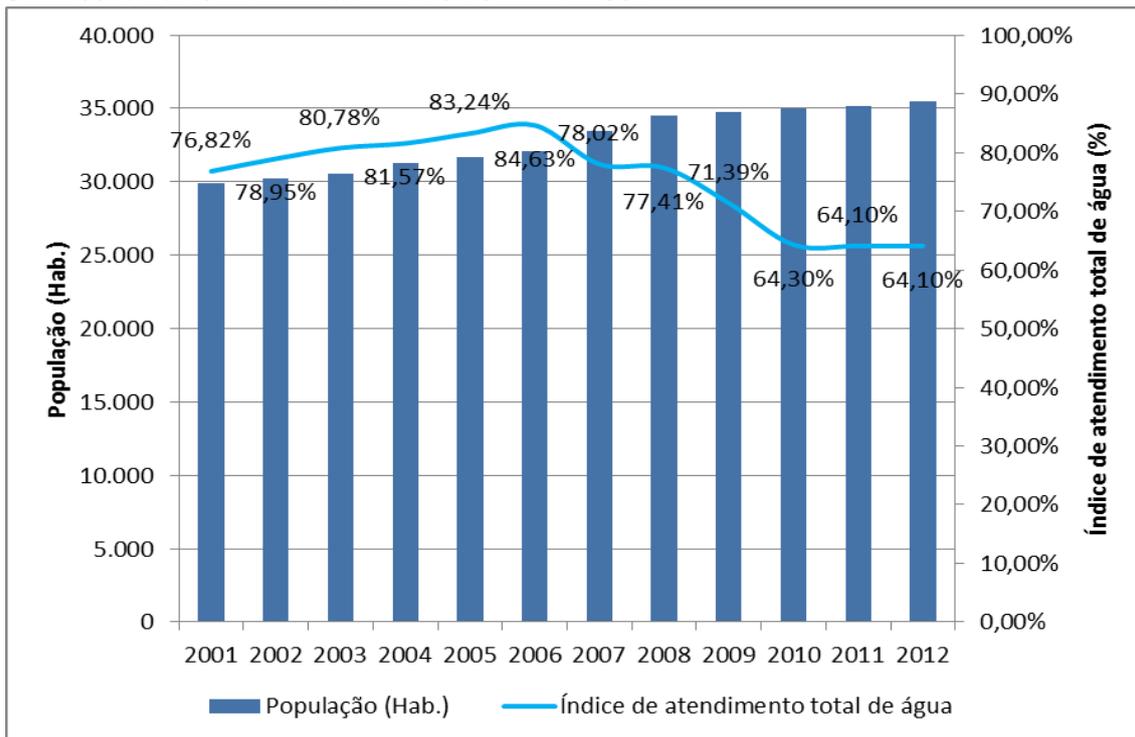
- Consumo por setores

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

- Balanço entre consumo e demanda de água

Como pode ser visualizado no Gráfico 1, elaborado com dados do SNIS, nos anos de 2001 a 2012 nenhum atendeu 100% da população e o maior déficit no atendimento foi em 2010.

GRÁFICO 1: ÍNDICE DE ATENDIMENTO TOTAL DE ÁGUA.

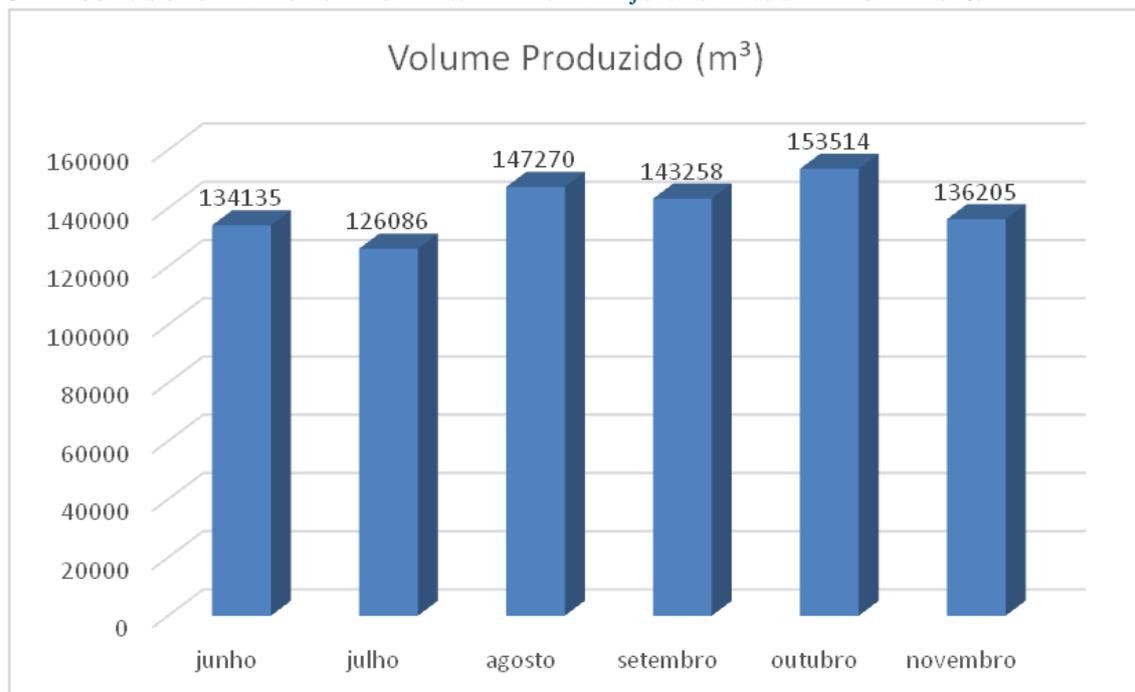


FONTE: SNIS.

- Estrutura de consumo

De acordo com dados da SANESUL, o volume médio produzido entre os meses de junho e novembro de 2014 foi de 140.078,00 m<sup>3</sup>. O Gráfico 2 apresenta o volume mensal produzido no período.

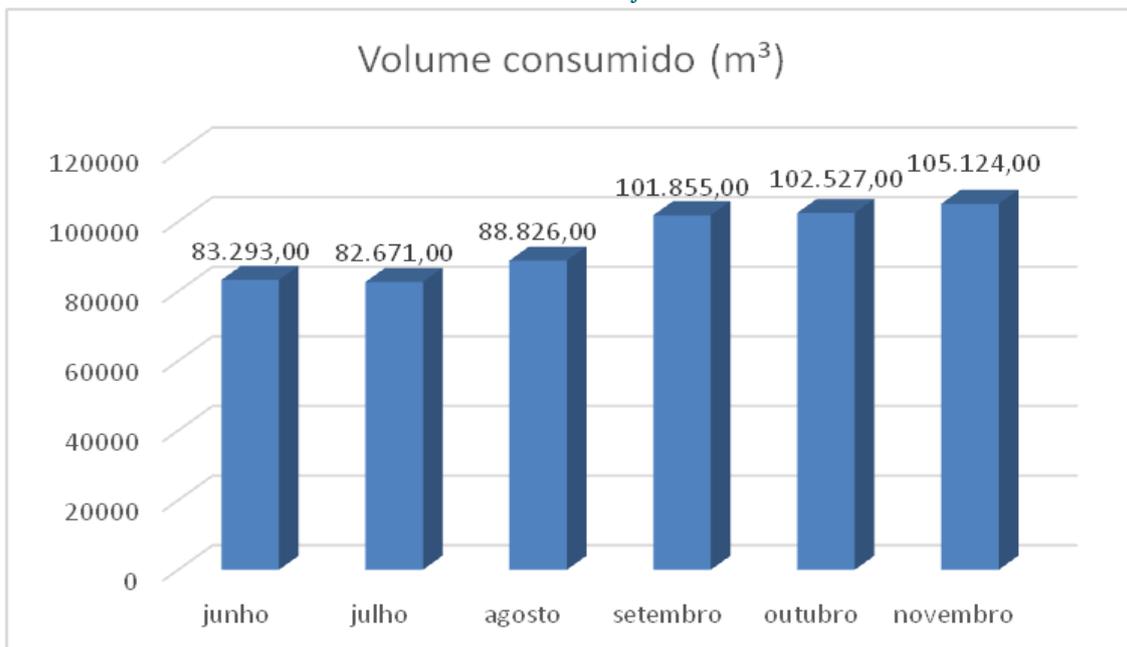
GRÁFICO 2: VOLUME PRODUZIDO MENSALMENTE DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2014.



FONTE: SANESUL.

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

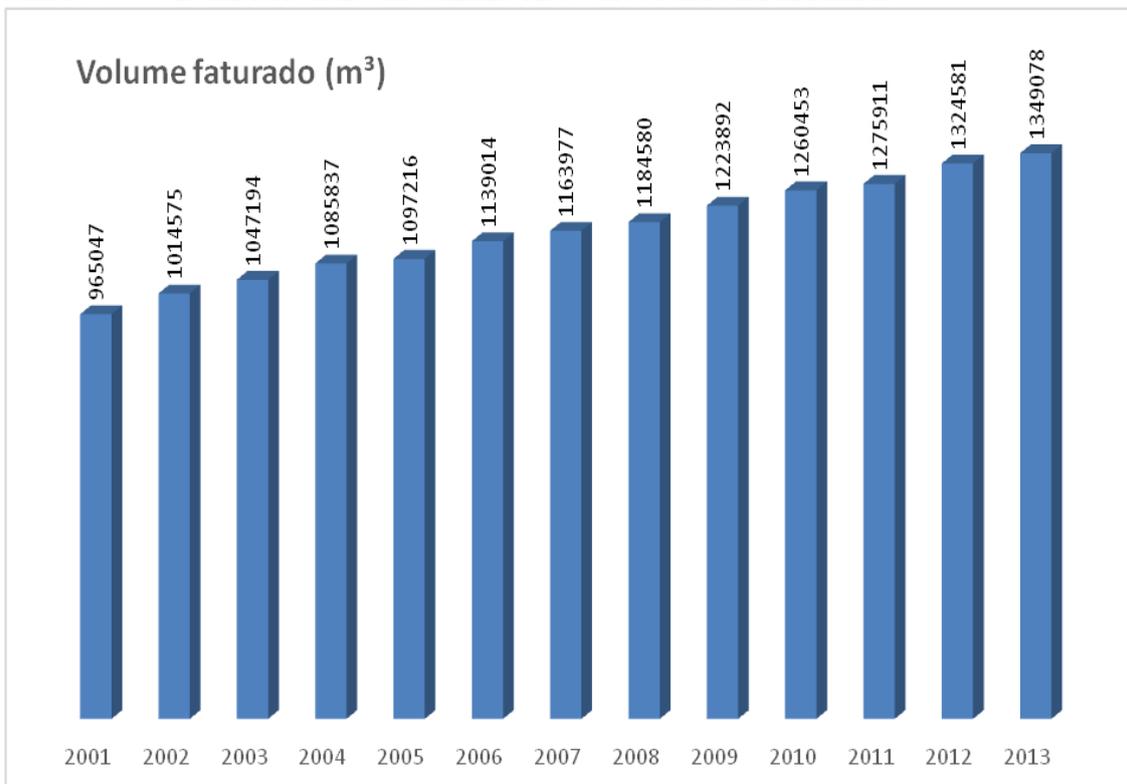
GRÁFICO 3: VOLUME CONSUMIDO MENSALMENTE DE JUNHO A NOVEMBRO DE 2014.



FONTE: SANESUL.

O histórico do volume faturado é apresentado no Gráfico 4. O crescimento do volume faturado de 2001 a 2013 foi de 39,79%.

GRÁFICO 4: VOLUME FATURADO ANUALMENTE NO MUNICÍPIO DE AMAMBAI.



FONTE: SEMAC.

### 3.3.7. Caracterização da prestadora de serviços

No município de Amambai o serviço de abastecimento de água é prestado indiretamente pelo titular, mediante concessão à Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul (SANESUL), uma sociedade de economia mista com administração pública. O escritório de atendimento da SANESUL em Amambai fica localizado na Rua Tiradentes, 1891, Vila Vilarinho, e a sede da empresa fica na Rua Doutor Zerbini, nº 421, no bairro Chácara Cachoeira, Campo Grande/MS. A sede da empresa fica na Rua Doutor Zerbini, nº 421, no bairro Chácara Cachoeira, Campo Grande/MS.

A SANESUL atua hoje em 68 dos 79 municípios 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 9, sendo fixadas pela Portaria Agepan nº 118/2015, publicada no DO nº 8.928, de 27 de maio de 2015.

**TABELA 9: ESTRUTURA TARIFÁRIA DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE AMAMBAL.**

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

FONTE: AGEPAN.

A Tabela 10 apresenta dados de arrecadação e inadimplência entre 2007 e 2012.

**TABELA 10: ARRECADAÇÃO E CRÉDITO A RECEBER (INADIMPLÊNCIA).**

Ano	(1) Faturado (R\$)	(2) Arrecadação Total (R\$)	(3) Crédito de contas a receber (R\$)	(4) Inadimplência (%)
	(2) + (3)			
2012	5.934.781,59	4.905.726,86	1.029.054,73	17,34%
2011	4.893.047,05	4.698.334,02	194.713,03	3,98%
2010	4.007.024,87	3.909.056,24	97.968,63	2,44%
2009	3.785.181,13	3.572.445,24	212.735,89	5,62%
2008	3.703.016,01	3.614.573,71	88.442,30	2,39%
2007	3.489.112,00	3.367.933,00	121.179,00	3,47%

FONTE: SNIS

- Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

Em 2013 Verificou-se que as despesas totais com os serviços foram de R\$ 3.441.720,58 e o valor total investido foi de R\$ 410.294,78, de acordo com informações disponíveis no SNIS.

### 3.3.9. Indicadores

- Indicadores operacionais

De acordo com dados fornecidos pela SANESUL, os indicadores operacionais referentes à captação de janeiro a setembro tiveram média de exploração do manancial subterrâneo de 82,02%, a média de funcionamento diário da captação subterrânea foi 16,65h, e média mensal de 504,48 h. A vazão explorada de captação subterrânea não teve grandes variações, tendo média mensal de 279,67 m<sup>3</sup>/h.

- Indicadores econômico-financeiros

Verificou-se que o índice de faturamento de água registrado em 2012 foi de 84,07%, valor 4,54% superior que o de 2008, conforme os dados disponíveis no SNIS. E o indicador de desempenho financeiro ficou acima de 100% em todo o período de 2008 a 2012.

- 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

A área do Município de Amambai fica situada dentro de duas Unidades de Planejamento e Gerenciamento, Amambai e Iguatemi, e os córregos próximos da área urbana são: Córrego Areião, Panduí, Lagoa, Desbarrancado, Pontel e Tapoã. O perímetro urbano está situado dentro da sub-bacia do Rio Amambai.

## 3.4. Infraestrutura de Esgotamento Sanitário

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

O município de Amambai possui duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), que contam com gradeamento seguido de reator anaeróbico, atendendo atualmente aproximadamente 25,28% da população urbana, de acordo com dados fornecidos pela SANESUL. O restante da população faz uso de sistemas de tratamento e disposição final individuais, construídos pelos próprios habitantes, utilizando tanques sépticos ou, na maior parte das vezes, fossas negras.

- Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais

Em 2014 a extensão da rede de esgoto implantada no município era de 43.669 m, com tubos de diâmetros de 100 mm, 150 mm e 200 mm. O município conta com aproximadamente 1.168 economias factíveis de esgoto e 2.154 economias. A Figura 6 representa o traçado da rede existente, conforme dados fornecidos pela SANESUL.



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

Em novembro de 2014, foram coletados e tratados 25.602,78 m<sup>3</sup> de esgoto, e o volume faturado no mesmo mês foi de 41.974,00 m<sup>3</sup>, conforme apresentado na Tabela 11, juntamente com outros dados do sistema.

TABELA 11: CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ATUAIS.

Características	Valores	Unidades
População Atendida	6.483	Habitantes
Economias factíveis residenciais	1.168	Economias
Economias reais residenciais (faturamento)	2.154	Economias
Volume de esgoto coletado e tratado	25.602,78	m <sup>3</sup>
Volume de esgoto faturado	41.974,00	m <sup>3</sup>
Extensão da rede	43.669,00	m
Consumo de Energia	219,00	kWh
Percentual de Atendimento	25,28	%
Densidade da rede	18,23	m/ligação

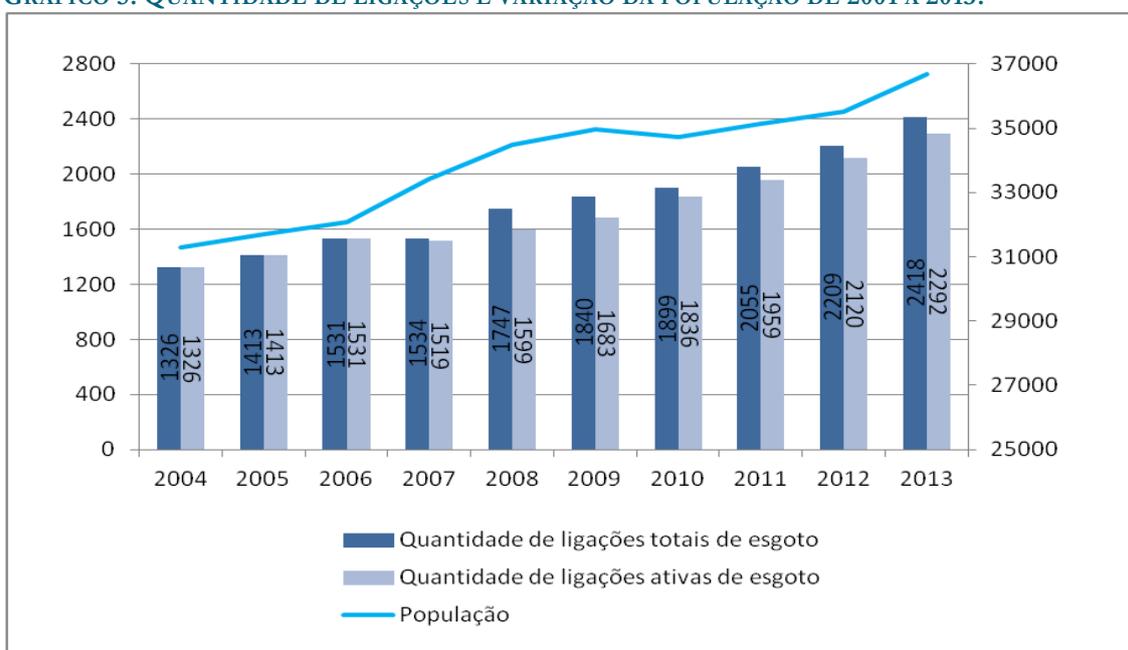
FONTE: SANESUL, 11/2014.

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

Segundo dados do SNIS, o município de Amambai possui rede coletora de esgoto implantada desde 2001 e até 2014 a extensão da rede permaneceu 43,55 km no período. A relação entre a extensão da rede e o número de ligações vem diminuindo desde 2005, ficando próximo a 26,00 m. Parte dessa diferença pode ser atribuída também aos trechos de rede que encaminham o esgoto à ETE, ou da estação elevatória a outro trecho, onde não há ligações.

No Gráfico 5 é apresentado o histórico do número de ligações de esgoto totais e ativas. Entre 2004 e 2013 houve um aumento significativo no número de ligações totais (82,35%), mostrando a adesão da população ao serviço de coleta.

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

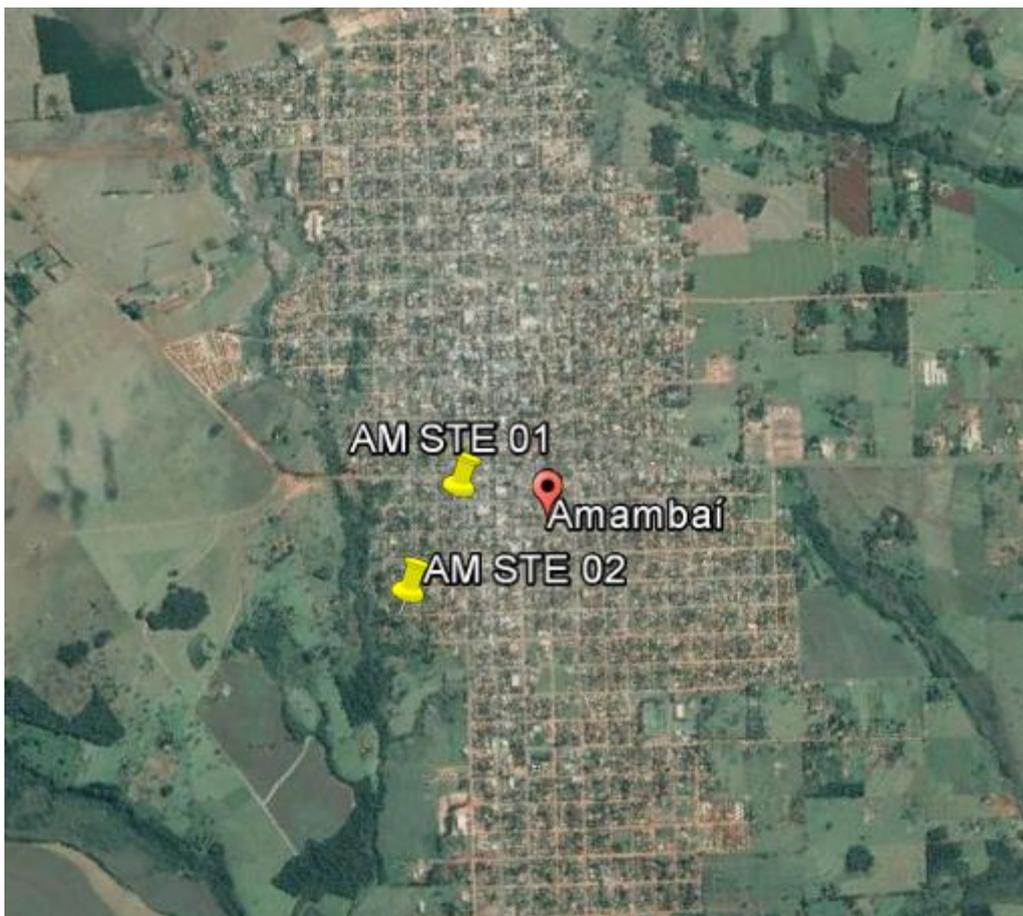


FONTE: SNIS.

O consumo de energia nos sistemas de coleta e tratamento de esgoto de Amambai teve média de 5.000,00 kWh/ano, no período de 2007 a 2013. Nesse mesmo período houve aumento de mais de 10 vezes no consumo. E, atualmente 100% do esgoto coletado no município recebe tratamento antes de sua disposição no ambiente.

- Estruturas integrantes

No dia 29 de abril de 2015 foram visitados alguns pontos específicos do sistema de esgotamento sanitário. A distribuição espacial dos pontos visitados é mostrada na Figura 7.



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

Foram visitadas as Estações de Tratamento de Esgoto de Amambai e as Estações Elevatórias de Esgoto. A primeira etapa do tratamento nas ETEs é a remoção de sólidos grosseiros por gradeamento, em seguida o resíduo passa pela caixa de gordura e medição de vazão com calha parshall. Na etapa seguinte há a remoção da matéria orgânica por um processo biológico que ocorre no reator anaeróbio. Este reator é um tanque de concreto em que o efluente tem acesso pelo fundo e atravessa uma manta de lodo rica em bactérias anaeróbias que removem a matéria orgânica com eficiência de 50 a 70%. Os gases que são liberados do reator são queimados.

O lodo removido do tratamento do efluente sanitário é disposto em leitos de secagem e posteriormente é levado para tratamento no município de Dourados, com frequência média de 30 dias.

A capacidade de operação da ETE Copacabana é de 7 l/s e da ETE Francisco Neto Serejo é de 10 l/s.

A partir dos dados obtidos em campo e das entrevistas realizadas aos técnicos locais, não foram identificados problemas relacionados ao sistema de esgotamento sanitário do município. A expansão histórica da rede coletora e das ligações ativas, bem como a instalação de uma ETE com capacidade para comportar futuros clientes são indicadores da qualidade dos serviços oferecidos à população.

### 3.4.2. Geração de Esgoto

A média da geração per capita de esgoto no município, de 2001 a 2013, foi de 91,04 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 90,97 L/hab/dia.

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

**TABELA 12: VAZÕES DE GERAÇÃO DE ESGOTO.**

Ano	Vazão média (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão máxima (l/s)
2001	32,75	13,10	47,16
2002	22,23	8,89	32,01
2003	22,63	9,05	32,59
2004	23,38	9,35	33,66
2005	23,53	9,41	33,88
2006	24,37	9,75	35,09
2007	26,13	10,45	37,62
2008	24,95	9,98	35,93
2010	25,51	10,20	36,73
2011	26,84	10,74	38,65
2012	28,06	11,23	40,41
2013	28,62	11,45	41,21

### 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 AMAMBAL.**

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

**FONTE: AGEPAN.**

- Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento

De acordo com informações fornecidas pelo SNIS, no ano de 2013 foram investidos R\$ 103.920,09 no sistema de esgoto sanitário de Amambai.

Dados do SNIS informam que nos anos de 2012 e 2013 as receitas do sistema de esgotamento sanitário do município foram de R\$ 708.037,37 e R\$ 757.119,13, respectivamente, apresentando, portanto, aumento de aproximadamente 7% no período.

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

#### 3.4.5. Hidrografia e drenagem

- Dados dos corpos receptores existentes

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

- Principais fundos de vale

A

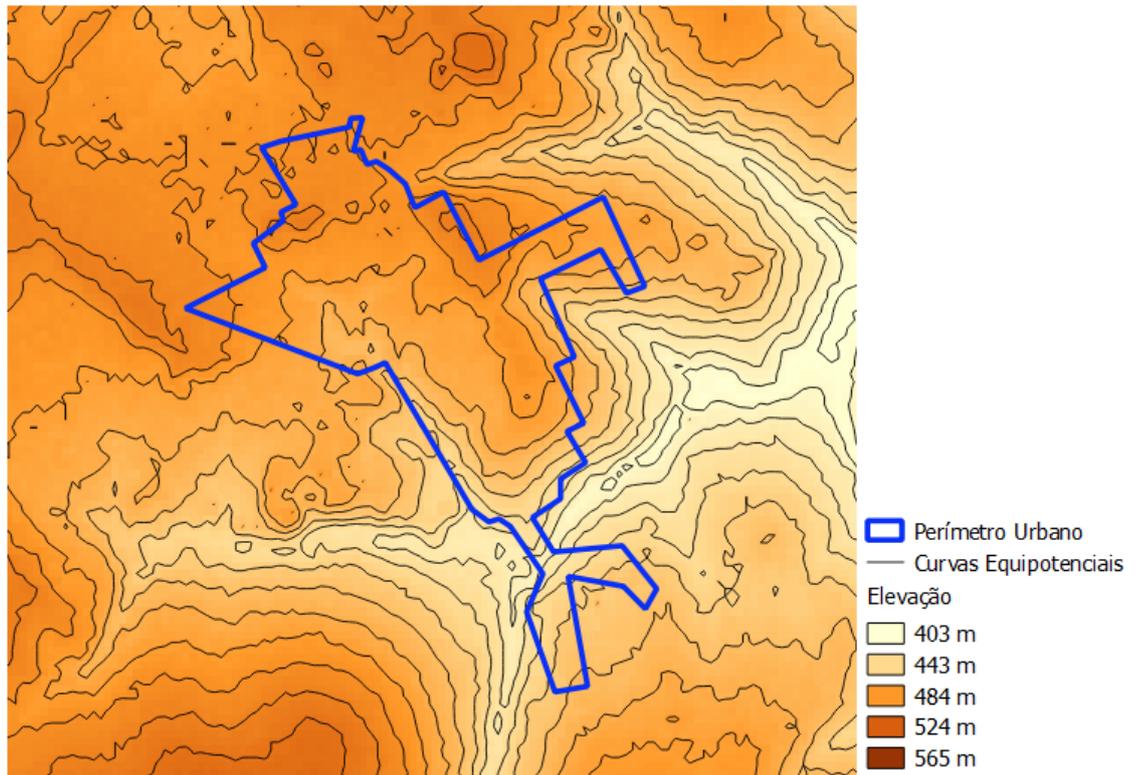


Figura 8 apresenta um modelo digital de elevação da área urbana de Amambai. Nota-se que os principais fundos de vale existentes são os leitos dos córregos Cumandaí e Touro, com destaque a este último por ter um trecho dentro do perímetro urbano..

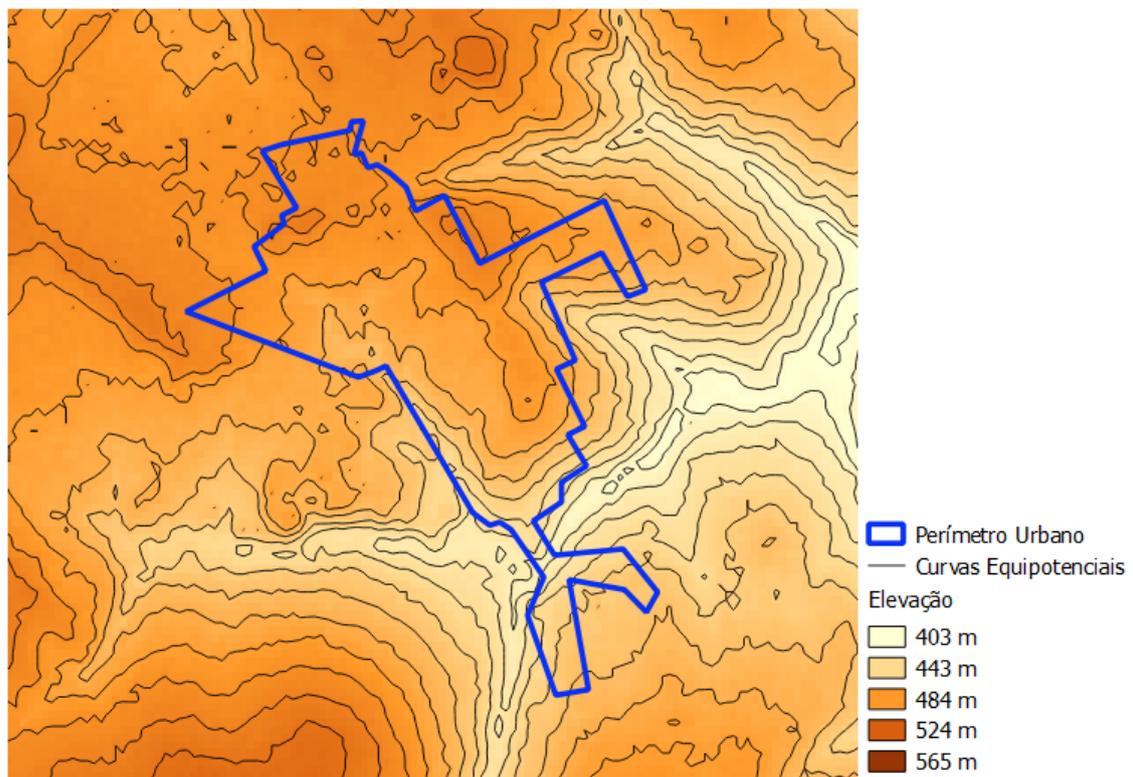


FIGURA 8: MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO DA ÁREA URBANA DE AMAMBAI.

### 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 Amambai é operado pela própria Prefeitura, incluindo os serviços de limpeza dos canais e bocas de lobo. Durante os levantamentos de campo realizados não foram identificadas ligações clandestinas de esgoto sanitário ao sistema de drenagem pluvial.

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



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

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 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**



FIGURA 10: RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PREENCHEM A EROSÃO.



FIGURA 11: EROSÃO EM SULCOS NO PONTO AM DRE 07, RUA CLAUDINO D. COSTA.



FIGURA 12: EROSÃO NO PONTO AM DRE 08.



FIGURA 13: BURACO NA RUA JOANA BATISTA.

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

De acordo com a Prefeitura de Amambai, a manutenção do sistema de drenagem é feita esporadicamente, 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

Segundo a Lei complementar nº 005/2006, que institui o Plano Diretor de Amambai, dá cumprimento ao Estatuto da Cidade e dá outras providências, tem-se que:

*“Art. 2o. Considera-se, para os efeitos deste Plano Diretor que a Cidade de Amambai cumpre sua função social ao proporcionar aos seus moradores condições adequadas para habitar, trabalhar, circular e recrear, sendo estabelecidas, para tanto, as seguintes condições:*

*[...]*

*VII. Os loteamentos urbanos da iniciativa privada somente poderão ser aprovados mediante a implantação da infra-estrutura urbana básica – sistema viário pavimentado e drenado; sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário; rede elétrica e de iluminação pública, atendidas as seguintes condições:*

*§ 1º – Os novos loteamentos deverão estar contíguos a áreas urbanizadas consolidadas e habitadas;*

*§ 2º – Será reservado o percentual mínimo de 10% (dez por cento) da área líquida, para fins de utilidade pública, destinado a praças, jardins, parques, bosques e edifícios públicos, e que será determinada pela Prefeitura, por ocasião do licenciamento, em função da área total do terreno, deduzida a área utilizada pelas vias públicas e as necessárias as obras de saneamento.*

*Parágrafo único: os requisitos de pavimentação asfáltica, esgotamento sanitário e drenagem, de que trata este inciso, somente serão exigidos a partir de 01 de janeiro de 2008.*

*§ 3º – Será emitida previamente, mediante solicitação do interessado a Guia de Diretrizes Urbanísticas, que estabelecerá condições, no mínimo, para:*

- a) Localização das áreas a serem doadas ao município;*
- b) Adequação do arruamento projetado ao sistema viário existente;*
- c) Aprovação do cronograma de obras, quando o loteamento for implantado progressivamente, na forma da lei;*

*[...]*

### 3.5.3. Capacidade limite e drenagem natural

Como mencionado anteriormente, dentro do perímetro urbano de Amambai correm os córregos Lagoa e Panduí, e próximo ao perímetro ficam os córregos Areão, Desbarrancado e Tapoã, os quais recebem o escoamento superficial proveniente da região urbana.

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



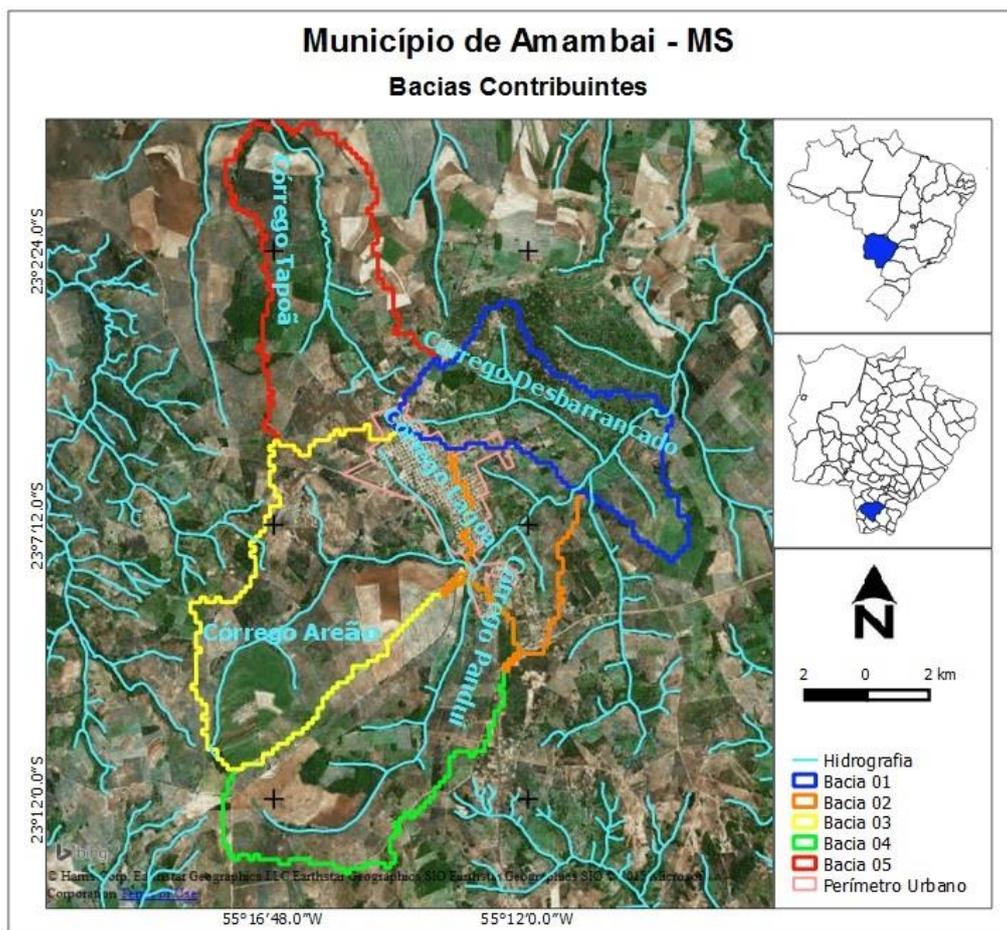
FIGURA 14: SIMULAÇÃO DE INUNDAÇÃO NA ÁREA URBANA DE AMAMBAI.

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



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

A capacidade limite das bacias urbanas contendo as bacias de drenagem pluvial da área urbana de Amambai é apresentada na Figura 16. O perímetro urbano do município está contido em cinco bacias, que no mapa foram denominadas de Bacia 01, 02, 03, 04 e 05.



**FIGURA 16: BACIAS URBANAS DE DRENAGEM DA ÁREA URBANA DE AMAMBAI.**

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 CONTRIBUINTES.

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	31,758	0,017	4,807	58,64	193,77	20	512,81
Bacia 02	18,044	0,006	5,333	89,03	193,77	20	291,36
Bacia 03	58,654	0,001	13,031	332,03	193,77	20	947,11
Bacia 04	46,435	0,001	12,725	324,23	193,77	20	749,80
Bacia 05	42,615	0,001	10,798	275,13	193,77	20	688,12

A vazão máxima de escoamento também foi determinada para as áreas urbanas inseridas nas bacias que são apresentadas na Figura 17. E as estimativas hidrológicas da área urbana são apresentadas na Tabela 15.

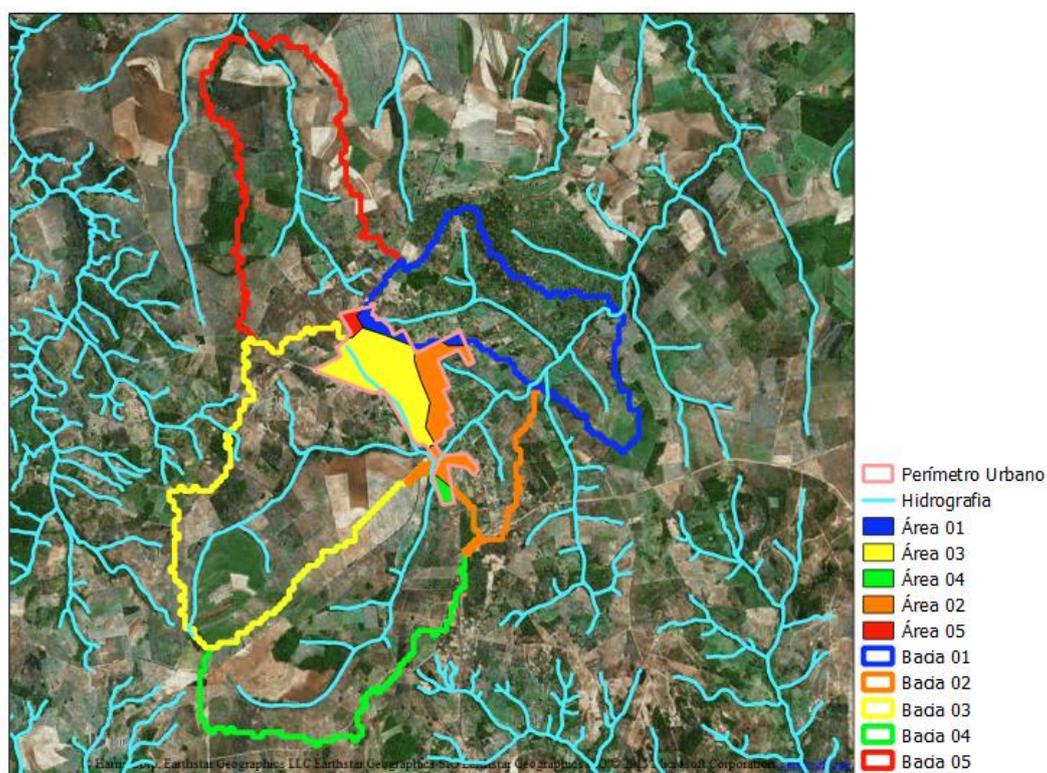


FIGURA 17: ÁREAS URBANAS INSERIDAS NAS BACIAS CONTRIBUINTES.

**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	1,0474	104,74	193,77	20	33,82
Área 02	3,7411	89,31	193,77	20	120,82
Área 03	7,061	706,10	193,77	20	228,03
Área 04	0,39133	39,133	193,77	20	12,64
Área 05	0,42365	42,365	193,77	20	13,68

### 3.1. Localidades rurais

Na ocasião da visita técnica ao município, em 29 de abril de 2015, também foram visitadas as localidades rurais, para identificação dos sistemas de saneamento locais.

- Aldeia Indígena Limão Verde

A aldeia tem um poço artesiano da Secretaria de Saúde Indígena (SESAI), órgão vinculado ao ministério da Saúde, com vazão de 25 m<sup>3</sup>/h, além de dois reservatórios de com capacidade de 10 m<sup>3</sup> cada. Essa vazão atende população por rede de distribuição, e há um projeto para implantação de um novo poço tubular, com vazão de 50 m<sup>3</sup>.

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário, somente algumas residências, construídas em alvenaria, são supridas por fossas sépticas adequadas. Os hábitos indígenas tradicionais são bastante diferentes daqueles a que estamos habituados (homem branco) e, por isso, muitas vezes não há a aceitação de aparelhos hidro sanitários por parte da população.

A aldeia não conta com manejo de solo adequado, havendo alguns pontos de solo descoberto sujeitos ao transporte de sedimentos durante chuvas intensas, fato favorável à geração de erosões e voçorocas.

- Aldeia Indígena Amambai

A aldeia possui dois poços artesianos da FUNASA, gerenciados atualmente pela SESA, porém sua vazão não atende a demanda da aldeia. Segundo os moradores, falta água frequentemente, principalmente durante o dia, por este motivo a população armazena água durante a noite em tambores. Somente as residências indígenas do Cherogami são supridas por fossas sépticas. Como ocorre na Aldeia Limão Verde, muitas vezes a população é resistente ao uso de kits sanitários.

A situação da drenagem também é bem similar à encontrada na Aldeia Limão Verde, como solo exposto e sem manejo adequado. Além disso, em eventos de precipitação mais intensa as estradas ficam alagadas, dificultando o trânsito da população.

- Assentamento Rural Guanabara

O assentamento conta com um poço artesiano com profundidade de aproximadamente 100 m e um reservatório com capacidade de 10 m<sup>3</sup>. O assentamento não possui sistema de esgotamento sanitário e de manejo de águas pluviais.

- Assentamento Rural Sebastião Rosa da Paz

O assentamento rural não tem poço tubular compartilhado. Algumas propriedades fazem uso de poço próprio, geralmente com captação a nível do lençol freático, aumentando o risco de contaminação, considerando o uso de sumidouros para destinação do esgoto sanitário.

O assentamento não possui sistema de esgotamento sanitário e de manejo de águas pluviais.

### 3.2. Percepção social

Considerando a relevância da participação da sociedade civil no processo de elaboração do Plano de Saneamento foram feitas consultas à população de Amambai 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 Amambai. As entrevistas ocorreram nos dias 15 e 16 de abril de 2015 e ao todo foram aplicados 67 questionários, sendo 62 na área urbana do município e 5 nas localidades rurais

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

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

Onde:

n = Tamanho da amostra;

Z = Nível de confiança;

P = Quantidade de acerto esperado (%);

Q = Quantidade de erro esperado (%);

N = População total;

e = Nível de precisão (%).

- Resultados

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

Os resultados gráficos da análise são apresentados da seguinte forma:

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



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

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

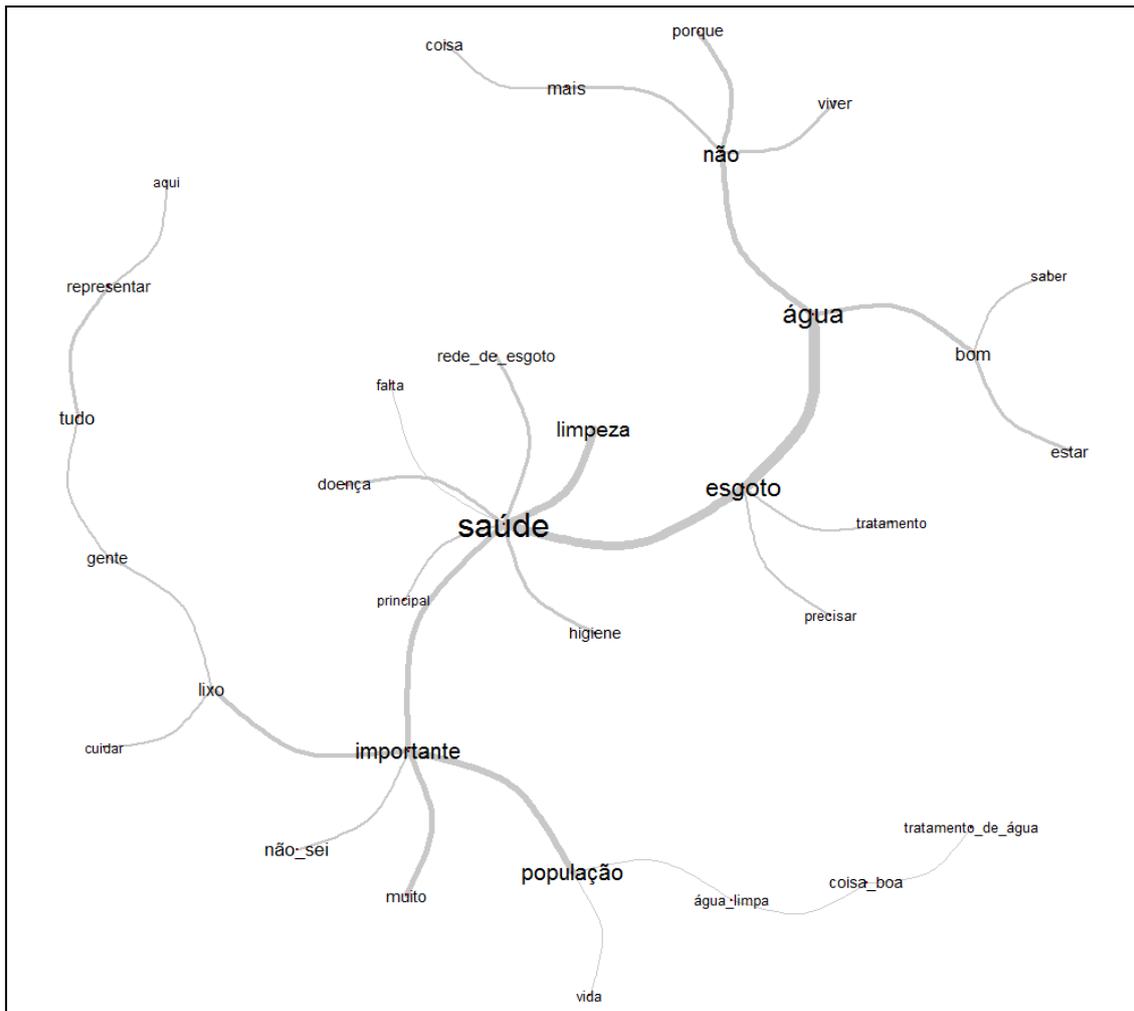


FIGURA 19: GRÁFICO DE SIMILITUDE REFERENTE AOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS À POPULAÇÃO DE AMAMBAI.

- **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 20: DENDOGRAMA DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS NA POPULAÇÃO DE AMAMBAI.

## 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. O percentual da população urbana cresce em relação à população total, mas ambas as populações têm aumento no número de habitantes. A população urbana de Amambai representa atualmente 66,60%.

TABELA 16: ESTIMATIVA POPULACIONAL DE 2016 A 2036.

Ano	Total	Urbano	Rural
2016	38.313	25.626	12.688
2017	38.941	26.158	12.784
2018	39.579	26.700	12.879
2019	40.226	27.252	12.974
2020	40.883	27.815	13.068
2021	41.550	28.388	13.162
2022	42.226	28.972	13.255
2023	42.913	29.566	13.346
2024	43.609	30.171	13.437
2025	44.314	30.787	13.527
2026	45.030	31.413	13.616
2027	45.755	32.051	13.704
2028	46.489	32.700	13.790
2029	47.234	33.359	13.875
2030	47.988	34.030	13.958
2031	48.752	34.712	14.040
2032	49.526	35.405	14.121
2033	50.309	36.110	14.199
2034	51.103	36.827	14.276
2035	51.905	37.555	14.351
2036	52.718	38.294	14.424

### 4.2. Expansão Urbana

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

A análise histórica da expansão urbana de Amambai possibilitou a previsão de seu desenvolvimento para o horizonte de projeto de 20 anos. A equação utilizada foi a linear. O resultado da aplicação desta equação é apresentado na Tabela 17. Observa-se que haverá um incremento de área de 114,15 ha por ano.

TABELA 17: PROJEÇÃO DA ÁREA URBANA DE AMAMBAI.

Ano	Área Urbana (km <sup>2</sup> )	Área Urbana (ha)
2016	12,21	1.221,00
2017	12,63	1.263,00
2018	13,07	1.307,00
2019	13,52	1.352,00
2020	13,99	1.399,00
2021	14,46	1.446,00
2022	14,95	1.495,00
2023	15,45	1.545,00
2024	15,97	1.597,00
2025	16,50	1.650,00
2026	17,04	1.704,00
2027	17,59	1.759,00
2028	18,16	1.816,00
2029	18,74	1.874,00
2030	19,33	1.933,00
2031	19,94	1.994,00
2032	20,55	2.055,00
2033	21,19	2.119,00
2034	21,83	2.183,00
2035	22,49	2.249,00
2036	23,16	2.316,00

### 4.3. Alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico

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

### 4.4. Gestão da informação

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

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

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

#### 4.5. Análise das alternativas de gestão

A Lei Federal nº 11.445/2007 apresenta três formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, prestação indireta – terceirização, permissão, autorização ou concessão, e a gestão associada. Atualmente, o modelo da gestão da prestação dos serviços públicos de saneamento básico no município de Amambai 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 Amambai 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 Amambai/MS, será utilizada a ferramenta de análise de cenários denominada SWOT, ou FOFA, a qual avalia as Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). Na Tabela 19 é apresentado o diagrama de aplicação da matriz SWOT.

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. As metas traduzem a especificidade, mensuração, aplicabilidade, relevância e o período em que as ações serão aplicadas e os objetivos atingidos em cada cenário para cada setor do saneamento básico.

Dessa forma, foram criados dois cenários (Cenário 1 e Cenário 2) que representem o futuro do saneamento básico em Amambai. 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 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é apresentada a síntese do Cenário 1.

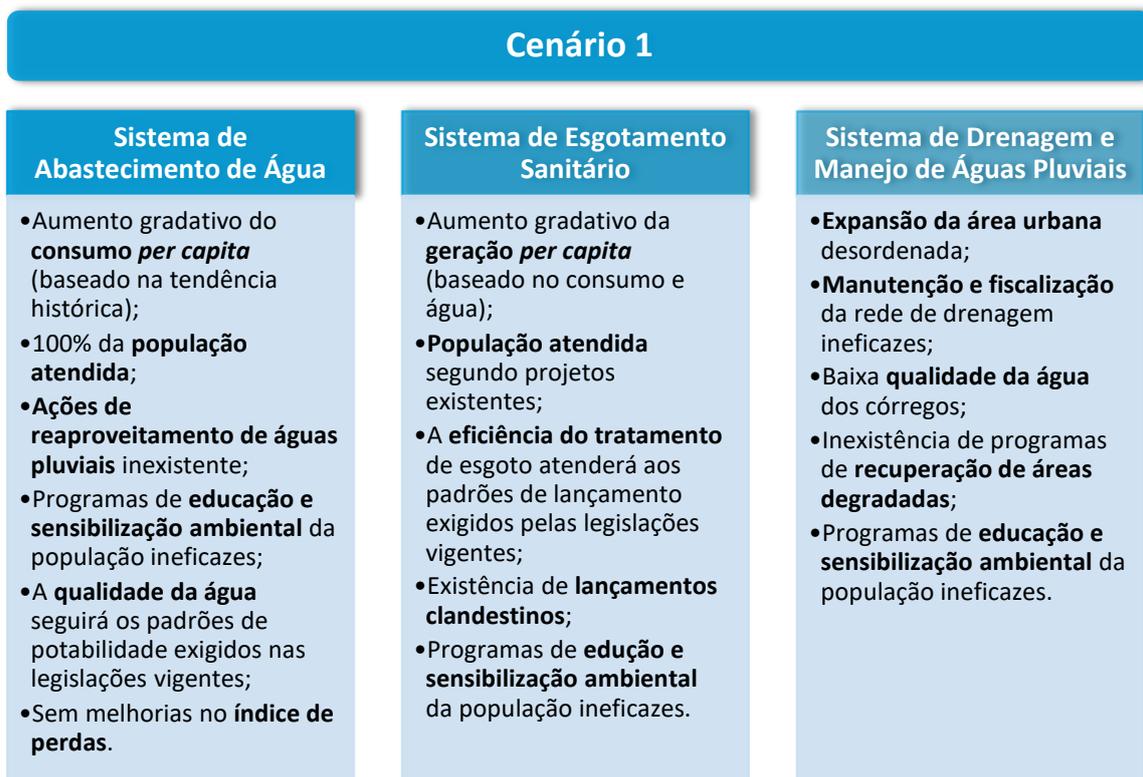


FIGURA 21: SÍNTESE DO CENÁRIO 1.

- Cenário 2

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

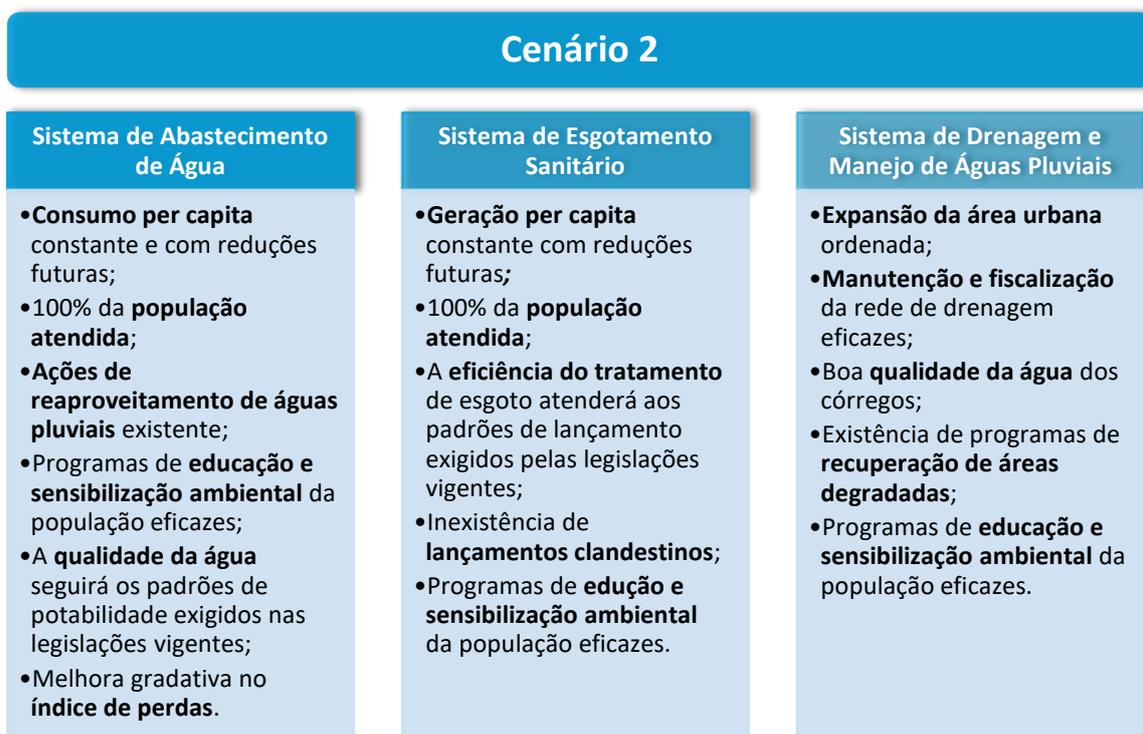


FIGURA 22: SÍNTESE DO CENÁRIO 2.

- Cenário Desejável

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

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

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

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

## 4.9. Abastecimento de água

### 4.9.1. Projeção de demandas e perspectivas técnicas

- Projeção da demanda por rede de abastecimento de água

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

**TABELA 20: PROSPECÇÃO PARA A REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE AMAMBAI – MS**

Ano	População total	População Urbana	Extensão da Rede de Água - Urbana (km)	Número de Ligações
2016	38.471	26.782	136,35	9.008
2017	39.129	27.520	140,11	9.195
2018	39.797	28.284	144,00	9.386
2019	40.478	29.077	148,03	9.580
2020	41.170	29.899	152,22	9.778
2021	41.873	30.750	156,55	9.979
2022	42.588	31.632	161,04	10.184
2023	43.314	32.545	165,69	10.393
2024	44.052	33.491	170,51	10.606
2025	44.801	34.470	175,49	10.822
2026	45.562	35.482	180,64	11.043
2027	46.334	36.530	185,98	11.267
2028	47.118	37.613	191,49	11.495
2029	47.913	38.733	197,19	11.727
2030	48.720	39.890	203,09	11.962
2031	49.538	41.087	209,18	12.202

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

Ano	População total	População Urbana	Extensão da Rede de Água - Urbana (km)	Número de Ligações
2032	50.368	42.322	215,47	12.446
2033	51.209	43.598	221,96	12.694
2034	52.062	44.916	228,67	12.946
2035	52.926	46.276	235,60	13.201
2036	53.801	47.680	242,75	13.462

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

- Projeção da demanda de água para abastecimento

Na Tabela 21 são apresentadas as vazões necessárias para atender a área urbana ao longo do horizonte deste plano. A vazão máxima total chegará a 90,72 l/s em 2036, ou seja, 1,50 vezes maior que a vazão de 2016, calculada em 60,71 l/s, sendo esta uma consequência direta do aumento populacional previsto.

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

Ano	População Urbana	Consumo per capita (L/hab.dia)	Q méd Urbano (l/s)	Q máx Urbano (l/s)
2016	25.626	113,710	33,73	60,71
2017	26.158	113,710	34,43	61,97
2018	26.700	113,710	35,14	63,25
2019	27.252	113,710	35,87	64,56
2020	27.815	113,710	36,61	65,89
2021	28.388	113,710	37,36	67,25
2022	28.972	113,710	38,13	68,63
2023	29.566	113,710	38,91	70,04
2024	30.171	113,710	39,71	71,47
2025	30.787	113,710	40,52	72,93
2026	31.413	113,710	41,34	74,42
2027	32.051	113,710	42,18	75,93
2028	32.700	113,710	43,04	77,46
2029	33.359	113,710	43,90	79,03
2030	34.030	113,710	44,79	80,62
2031	34.712	113,710	45,68	82,23
2032	35.405	113,710	46,60	83,87
2033	36.110	113,710	47,52	85,54
2034	36.827	113,710	48,47	87,24
2035	37.555	113,710	49,43	88,97
2036	38.294	113,710	50,40	90,72

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

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

Os índices de perdas utilizados no cálculo da vazão média foram 22,82% e 39,69%, 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 AMAMBAI**

Ano	População urbana (hab)	Qmed total (l/s)	Situação 1		Situação 2	
			Perdas (%)	Qmed total (l/s)	Perdas (%)	Qmed (l/s)
2016	25.626	33,73	22,82%	43,70	39,69%	55,92
2017	26.158	34,43	22,82%	44,60	39,69%	57,08
2018	26.700	35,14	22,82%	45,53	39,69%	58,26
2019	27.252	35,87	22,82%	46,47	39,69%	59,47
2020	27.815	36,61	22,82%	47,43	39,69%	60,70
2021	28.388	37,36	22,82%	48,41	39,69%	61,95
2022	28.972	38,13	22,82%	49,40	39,69%	63,22
2023	29.566	38,91	22,82%	50,42	39,69%	64,52
2024	30.171	39,71	22,82%	51,45	39,69%	65,84
2025	30.787	40,52	22,82%	52,50	39,69%	67,18
2026	31.413	41,34	22,82%	53,57	39,69%	68,55
2027	32.051	42,18	22,82%	54,65	39,69%	69,94
2028	32.700	43,04	22,82%	55,76	39,69%	71,36
2029	33.359	43,90	22,82%	56,88	39,69%	72,80
2030	34.030	44,79	22,82%	58,03	39,69%	74,26
2031	34.712	45,68	22,82%	59,19	39,69%	75,75
2032	35.405	46,60	22,82%	60,37	39,69%	77,26
2033	36.110	47,52	22,82%	61,58	39,69%	78,80
2034	36.827	48,47	22,82%	62,80	39,69%	80,36
2035	37.555	49,43	22,82%	64,04	39,69%	81,95
2036	38.294	50,40	22,82%	65,30	39,69%	83,57

#### 4.9.2. Análises de alternativas técnicas

- Área urbana

A alternativa para abastecimento de água para o município de Amambai/MS é através de poços tubulares profundos, sendo que a sede urbana do município se encontra inserido em área de recarga do aquífero Serra Geral, podendo ser atendido por água de qualidade com baixo custo.

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 – Amambai /MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 23: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SETOR ABASTECIDO DIRETAMENTE PELOS RESERVATÓRIOS APOIADOS (55% DO SISTEMA).**

Sem perdas - 55% da Área Urbana							
Ano	População urbana (hab)	Qmed total (m³/h)	Qmed máx (m³/h)	Qmáx 55% (m³/h)	Cap. bomb. (m³/h)	Volume Reservatório apoiado (m³)	Balanco do sistema 55% (m³/h)
2016	25.626	121,41	218,54	120,20	521,00	2.500,00	+2.820,80
2017	26.158	123,93	223,08	122,69	521,00	2.500,00	+2.818,31
2018	26.700	126,50	227,70	125,24	521,00	2.500,00	+2.815,76
2019	27.252	129,12	232,41	127,83	521,00	2.500,00	+2.813,17
2020	27.815	131,79	237,21	130,47	521,00	2.500,00	+2.810,53
2021	28.388	134,50	242,10	133,16	521,00	2.500,00	+2.807,84
2022	28.972	137,27	247,08	135,89	521,00	2.500,00	+2.805,11
2023	29.566	140,08	252,15	138,68	521,00	2.500,00	+2.802,32
2024	30.171	142,95	257,31	141,52	521,00	2.500,00	+2.799,48
2025	30.787	145,87	262,56	144,41	521,00	2.500,00	+2.796,59
2026	31.413	148,83	267,90	147,35	521,00	2.500,00	+2.793,65
2027	32.051	151,85	273,34	150,34	521,00	2.500,00	+2.790,66
2028	32.700	154,93	278,87	153,38	521,00	2.500,00	+2.787,62
2029	33.359	158,05	284,50	156,47	521,00	2.500,00	+2.784,53
2030	34.030	161,23	290,22	159,62	521,00	2.500,00	+2.781,38
2031	34.712	164,46	296,03	162,82	521,00	2.500,00	+2.778,18
2032	35.405	167,75	301,95	166,07	521,00	2.500,00	+2.774,93
2033	36.110	171,09	307,96	169,38	521,00	2.500,00	+2.771,62
2034	36.827	174,48	314,07	172,74	521,00	2.500,00	+2.768,26
2035	37.555	177,93	320,27	176,15	521,00	2.500,00	+2.764,85
2036	38.294	181,43	326,58	179,62	521,00	2.500,00	+2.761,38

**TABELA 24: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SETOR ABASTECIDO PELO RESERVATÓRIO ELEVADO (45% DO SISTEMA).**

Sem perdas - 45% da Área Urbana							
Ano	População urbana (hab)	Qmed total (m³/h)	Qmed máx (m³/h)	Q máx 45% (m³/h)	Volume reservatório elevado (m³)	Cap. Bomb. Elevado (m³/h)	Balanco do sistema 45% (m³/h)
2016	25.626	121,41	218,54	98,34	500,00	80,00	+481,66
2017	26.158	123,93	223,08	100,39	500,00	80,00	+479,61
2018	26.700	126,50	227,70	102,47	500,00	80,00	+477,53
2019	27.252	129,12	232,41	104,59	500,00	80,00	+475,41
2020	27.815	131,79	237,21	106,75	500,00	80,00	+473,25
2021	28.388	134,50	242,10	108,95	500,00	80,00	+471,05
2022	28.972	137,27	247,08	111,19	500,00	80,00	+468,81
2023	29.566	140,08	252,15	113,47	500,00	80,00	+466,53
2024	30.171	142,95	257,31	115,79	500,00	80,00	+464,21
2025	30.787	145,87	262,56	118,15	500,00	80,00	+461,85
2026	31.413	148,83	267,90	120,56	500,00	80,00	+459,44
2027	32.051	151,85	273,34	123,00	500,00	80,00	+457,00
2028	32.700	154,93	278,87	125,49	500,00	80,00	+454,51
2029	33.359	158,05	284,50	128,02	500,00	80,00	+451,98
2030	34.030	161,23	290,22	130,60	500,00	80,00	+449,40
2031	34.712	164,46	296,03	133,21	500,00	80,00	+446,79
2032	35.405	167,75	301,95	135,88	500,00	80,00	+444,12
2033	36.110	171,09	307,96	138,58	500,00	80,00	+441,42

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

<b>2034</b>	36.827	174,48	314,07	141,33	500,00	80,00	+438,67
<b>2035</b>	37.555	177,93	320,27	144,12	500,00	80,00	+435,88
<b>2036</b>	38.294	181,43	326,58	146,96	500,00	80,00	+433,04

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 não necessitará de intervenção antes do horizonte de planejamento, como segue.

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

Com perdas - 55% da Área Urbana				
Ano	Situação 1 (perda: 22,82%)		Situação 2 (perda: 39,69%)	
	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /h) 55%	Balanco do sistema 55%(m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /h) 55%	Balanco do sistema 55%(m <sup>3</sup> /h)
<b>2016</b>	155,74	2.785,26	199,30	+2.741,70
<b>2017</b>	158,97	2.782,03	203,44	+2.737,56
<b>2018</b>	162,27	2.778,73	207,65	+2.733,35
<b>2019</b>	165,62	2.775,38	211,95	+2.729,05
<b>2020</b>	169,04	2.771,96	216,33	+2.724,67
<b>2021</b>	172,53	2.768,47	220,79	+2.720,21
<b>2022</b>	176,07	2.764,93	225,33	+2.715,67
<b>2023</b>	179,69	2.761,31	229,95	+2.711,05
<b>2024</b>	183,36	2.757,64	234,65	+2.706,35
<b>2025</b>	187,10	2.753,90	239,44	+2.701,56
<b>2026</b>	190,91	2.750,09	244,31	+2.696,69
<b>2027</b>	194,79	2.746,21	249,27	+2.691,73
<b>2028</b>	198,73	2.742,27	254,32	+2.686,68
<b>2029</b>	202,74	2.738,26	259,45	+2.681,55
<b>2030</b>	206,81	2.734,19	264,66	+2.676,34
<b>2031</b>	210,96	2.730,04	269,97	+2.671,03
<b>2032</b>	215,17	2.725,83	275,36	+2.665,64
<b>2033</b>	219,46	2.721,54	280,84	+2.660,16
<b>2034</b>	223,81	2.717,19	286,41	+2.654,59
<b>2035</b>	228,23	2.712,77	292,08	+2.648,92
<b>2036</b>	232,73	2.708,27	297,83	+2.643,17

TABELA 26: ANÁLISE DA CAPACIDADE DO SETOR ABASTECIDO PELO RESERVATÓRIO ELEVADO, CONSIDERANDO AS PERDAS ESTIMADAS.

Com perdas - 45% da Área Urbana				
Ano	Situação 1 (perda: 22,82%)		Situação 2 (perda: 39,69%)	
	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /h) 45%	Balanco do sistema 45%(m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /h) 45%	Balanco do sistema 45%(m <sup>3</sup> /h)
2016	127,42	452,58	163,06	+416,94
2017	130,07	449,93	166,45	+413,55
2018	132,76	447,24	169,90	+410,10
2019	135,51	444,49	173,41	+406,59
2020	138,31	441,69	177,00	+403,00
2021	141,16	438,84	180,64	+399,36
2022	144,06	435,94	184,36	+395,64
2023	147,02	432,98	188,14	+391,86
2024	150,02	429,98	191,99	+388,01
2025	153,09	426,91	195,91	+384,09
2026	156,20	423,80	199,89	+380,11
2027	159,37	420,63	203,95	+376,05
2028	162,60	417,40	208,08	+371,92
2029	165,88	414,12	212,27	+367,73
2030	169,21	410,79	216,54	+363,46
2031	172,60	407,40	220,88	+359,12
2032	176,05	403,95	225,30	+354,70
2033	179,56	400,44	229,78	+350,22
2034	183,12	396,88	234,34	+345,66
2035	186,74	393,26	238,97	+341,03
2036	190,41	389,59	243,68	+336,32

- Área rural

Nas Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde foi identificado um sistema que não supre a demanda de água da população. Como alternativa técnica, podem ser instalados nessa região cisternas individuais de coleta de água da chuva, com incentivo e apoio técnico e financeiro da Prefeitura ou de órgãos federais relacionados. Para atender os períodos de seca podem ser instaladas cisternas coletivas que deverão ser abastecidas com água potável por caminhões-pipa, nas regiões em que há maior densidade demográfica..

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

Atualmente Amambai possui capacidade de reserva de 4.200 m<sup>3</sup>, considerando os reservatórios apoiados e elevado, o que supriria a necessidade da população por aproximadamente 16 horas, adotando-se o consumo *per capita* de 124,91 l/hab/dia, sem racionamento. O volume reservado deve garantir o abastecimento por tempo suficiente para solução dos problemas no sistema. É válido ressaltar, porém, que o abastecimento é realizado em sua totalidade por águas subterrâneas, ou seja, se houver algum problema no manancial que impeça o uso dessa água, será necessário buscar soluções alternativas para o abastecimento, como a captação e tratamento de águas subterrâneas.

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

### FALTA DE ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA

#### • ORIGEM

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

#### • PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

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

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

### FALTA DE ÁGUA GENERALIZADA

#### • ORIGEM

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

#### • PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

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

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

#### 4.9.4. Análises SWOT – Abastecimento de água

A análise SWOT de abastecimento de água é apresentada na Tabela 27.

TABELA 27: 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 existente;</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 agência reguladora para garantir o comprimento das metas do PMSB de Amambai;</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 28 são apresentados os objetivos estratégicos propostos pelo Plano para o sistema de abastecimento de água, bem como sua classificação de prioridades para implantação.

TABELA 28: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO.

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 18)
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 esgotamento sanitário do Diagnóstico Técnico Participativo, onde é possível extrair as relações de número de habitantes por ligação de esgoto (hab/lig), a extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig) e a relação de número de habitantes por extensão de rede (hab/km). Esses dados serão utilizados para estimar a rede coletora de esgoto e o número de ligações de Amambai. O resultado é apresentado na Tabela 29.

**TABELA 29: PROSPECÇÃO PARA A REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AMAMBAI/MS.**

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Rede de Esgoto (km)	Ligações
2016	25.626	28,32%	48,88	2.707
2017	26.158	31,36%	55,25	3.060
2018	26.700	34,40%	61,87	3.426
2019	27.252	37,44%	68,73	3.806
2020	27.815	40,48%	75,84	4.200
2021	28.388	43,52%	83,22	4.608
2022	28.972	46,56%	90,86	5.031
2023	29.566	49,60%	98,78	5.470
2024	30.171	52,64%	106,98	5.924
2025	30.787	55,68%	115,47	6.394
2026	31.413	58,72%	124,25	6.880
2027	32.051	61,76%	133,34	7.383
2028	32.700	64,80%	142,73	7.903
2029	33.359	67,84%	152,44	8.441
2030	34.030	70,88%	162,47	8.996
2031	34.712	73,92%	172,84	9.570
2032	35.405	76,96%	183,54	10.163
2033	36.110	80,00%	194,59	10.775
2034	36.827	83,04%	205,99	11.406
2035	37.555	86,08%	217,75	12.057
2036	38.294	89,12%	229,88	12.729

- Demanda por tratamento de esgoto

Na Tabela 30 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.

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

**TABELA 30: PROSPECTIVA DE VAZÕES MÉDIAS DE ESGOTO NO HORIZONTE DE PROJETO PARA AMAMBAI/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)
2016	25.626	28,32%	48,88	4,89	12,53	18,64
2017	26.158	31,36%	55,25	5,53	14,16	21,07
2018	26.700	34,40%	61,87	6,19	15,86	23,59
2019	27.252	37,44%	68,73	6,87	17,62	26,21
2020	27.815	40,48%	75,84	7,58	19,44	28,92
2021	28.388	43,52%	83,22	8,32	21,33	31,74
2022	28.972	46,56%	90,86	9,09	23,29	34,65
2023	29.566	49,60%	98,78	9,88	25,32	37,67
2024	30.171	52,64%	106,98	10,70	27,42	40,80
2025	30.787	55,68%	115,47	11,55	29,60	44,03
2026	31.413	58,72%	124,25	12,43	31,85	47,38
2027	32.051	61,76%	133,34	13,33	34,17	50,85
2028	32.700	64,80%	142,73	14,27	36,58	54,43
2029	33.359	67,84%	152,44	15,24	39,07	58,13
2030	34.030	70,88%	162,47	16,25	41,64	61,96
2031	34.712	73,92%	172,84	17,28	44,30	65,91
2032	35.405	76,96%	183,54	18,35	47,04	69,99
2033	36.110	80,00%	194,59	19,46	49,87	74,21
2034	36.827	83,04%	205,99	20,60	52,80	78,55
2035	37.555	86,08%	217,75	21,78	55,81	83,04
2036	38.294	89,12%	229,88	22,99	58,92	87,67

- Projeção da geração total de esgoto

A projeção da geração de esgoto foi calculada a partir da geração média *per capita* de esgoto (90,97 l/s – 80% do consumo *per capita* de água) multiplicado pela projeção do número de habitantes. O resultado desse cálculo é apresentado na Tabela 31. Em 2036 o total de volume de esgoto gerado será de 1.750.411,92 m<sup>3</sup>, 37,60% a mais que em 2016.

**TABELA 31: GERAÇÃO TOTAL DE ESGOTO NO HORIZONTE DE PROJETO PARA AMAMBAI/MS.**

Ano	População Total	População Urbana	Geração total de esgoto (m <sup>3</sup> )	Geração de esgoto Urbana (m <sup>3</sup> )
2016	38.313	25.626	1.272.134,07	850.855,21
2017	38.941	26.158	1.292.980,87	868.519,41
2018	39.579	26.700	1.314.150,53	886.521,39
2019	40.226	27.252	1.335.643,04	904.863,94
2020	40.883	27.815	1.357.458,39	923.549,84
2021	41.550	28.388	1.379.596,60	942.581,90
2022	42.226	28.972	1.402.057,66	961.962,88
2023	42.913	29.566	1.424.841,58	981.695,58
2024	43.609	30.171	1.447.948,34	1.001.782,79
2025	44.314	30.787	1.471.377,95	1.022.227,29
2026	45.030	31.413	1.495.130,42	1.043.031,87
2027	45.755	32.051	1.519.205,74	1.064.199,32
2028	46.489	32.700	1.543.603,91	1.085.732,43
2029	47.234	33.359	1.568.324,93	1.107.633,98

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

Ano	População Total	População Urbana	Geração total de esgoto (m <sup>3</sup> )	Geração de esgoto Urbana (m <sup>3</sup> )
2030	47.988	34.030	1.593.368,80	1.129.906,76
2031	48.752	34.712	1.618.735,53	1.152.553,56
2032	49.526	35.405	1.644.425,10	1.175.577,17
2033	50.309	36.110	1.670.437,53	1.198.980,37
2034	51.103	36.827	1.696.772,81	1.222.765,94
2035	51.905	37.555	1.723.430,94	1.246.936,69
2036	52.718	38.294	1.750.411,92	1.271.495,39

- Projeção do volume de esgoto destinado a ETE

Na Tabela 32 é apresentado os valores de volume de esgoto urbano destinado a ETE para o horizonte de projeto no município de Amambai.

**TABELA 32: 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> )
2016	25.626	851.528,65	28,32%	48,88	3.153,60	395.122,03
2017	26.158	869.206,83	31,36%	55,25	3.153,60	446.619,74
2018	26.700	887.223,06	34,40%	61,87	3.153,60	500.069,07
2019	27.252	905.580,13	37,44%	68,73	3.153,60	555.522,24
2020	27.815	924.280,82	40,48%	75,84	3.153,60	613.032,04
2021	28.388	943.327,94	43,52%	83,22	3.153,60	672.651,81
2022	28.972	962.724,26	46,56%	90,86	3.153,60	734.435,42
2023	29.566	982.472,58	49,60%	98,78	3.153,60	798.437,35
2024	30.171	1.002.575,69	52,64%	106,98	3.153,60	864.712,58
2025	30.787	1.023.036,37	55,68%	115,47	3.153,60	933.316,68
2026	31.413	1.043.857,42	58,72%	124,25	3.153,60	1.004.305,77
2027	32.051	1.065.041,62	61,76%	133,34	3.153,60	1.077.736,52
2028	32.700	1.086.591,78	64,80%	142,73	3.153,60	1.153.666,15
2029	33.359	1.108.510,66	67,84%	152,44	3.153,60	1.232.152,44
2030	34.030	1.130.801,07	70,88%	162,47	3.153,60	1.313.253,75
2031	34.712	1.153.465,80	73,92%	172,84	3.153,60	1.397.028,96
2032	35.405	1.176.507,62	76,96%	183,54	3.153,60	1.483.537,52
2033	36.110	1.199.929,34	80,00%	194,59	3.153,60	1.572.839,44
2034	36.827	1.223.733,75	83,04%	205,99	3.153,60	1.664.995,28
2035	37.555	1.247.923,62	86,08%	217,75	3.153,60	1.760.066,16
2036	38.294	1.272.501,76	89,12%	229,88	3.153,60	1.858.113,76

- Estimativa de DBO

Considerando que o esgoto bruto doméstico gera uma concentração de cerca de 300mg/L de DBO e, considerando-se uma remoção média de 80% da carga de DBO pela Estação de Tratamento de Esgotos, a Tabela 33 apresenta as cargas estimadas de DBO ao longo do horizonte de planejamento. A carga de DBO sem tratamento e a demanda por tratamento de esgoto foram estimadas a partir população urbana total, e a carga de DBO

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

com tratamento urbana foi estimada com base na população atendida segundo o índice de cobertura.

**TABELA 33: ESTIMATIVA DE CARGA DE DBO SEM E COM TRATAMENTO.**

Ano	População Urbana	Índice de Cobertura (%)	Demanda por trat de esgoto. Q méd total (l/s)	Carga DBO - Kg/dia	
				S/ tratamento	C/ tratamento
2016	25.626	28,32%	31,87	828,36	47,78
2017	26.158	31,36%	33,07	861,80	55,84
2018	26.700	34,40%	34,30	896,25	64,45
2019	27.252	37,44%	35,57	931,73	73,63
2020	27.815	40,48%	36,87	968,25	83,41
2021	28.388	43,52%	38,21	1.005,84	93,80
2022	28.972	46,56%	39,59	1.044,52	104,84
2023	29.566	49,60%	41,01	1.084,31	116,55
2024	30.171	52,64%	42,46	1.125,24	128,96
2025	30.787	55,68%	43,96	1.167,33	142,09
2026	31.413	58,72%	45,50	1.210,60	155,97
2027	32.051	61,76%	47,08	1.255,08	170,63
2028	32.700	64,80%	48,70	1.300,79	186,10
2029	33.359	67,84%	50,37	1.347,75	202,41
2030	34.030	70,88%	52,08	1.395,99	219,59
2031	34.712	73,92%	53,83	1.445,54	237,67
2032	35.405	76,96%	55,63	1.496,41	256,69
2033	36.110	80,00%	57,48	1.548,63	276,67
2034	36.827	83,04%	59,37	1.602,23	297,64
2035	37.555	86,08%	61,32	1.657,23	319,65
2036	38.294	89,12%	63,31	1.713,66	342,73

#### 4.10.2. Análise de alternativas técnicas

- Área urbana

Com base na capacidade atual de tratamento do sistema (17,00 l/s), foi feita uma previsão da necessidade de ampliação do sistema. As estimativas indicam que o sistema atual de tratamento tem capacidade para operar sem necessidade de intervenção até o ano de 2022, sendo necessário ampliar a capacidade de tratamento a partir de 2023. A ampliação total necessária até 2036 é de 50,67 l/s.

**TABELA 34: CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE AMAMBAI/MS.**

Ano	Q máx (l/s) – população atendida	Capacidade de tratamento do sistema (l/s)	Balanço do sistema de tratamento (l/s)	Necessidade de Ampliação do Sistema (l/s)	
2016	18,64	37,00	18,36	0	Emergencial
2017	21,07	37,00	15,93	0	Curto Prazo
2018	23,59	37,00	13,41		
2019	26,21	37,00	10,79		
2020	28,92	37,00	8,08		
2021	31,74	37,00	5,26		
2022	34,65	37,00	2,35	Ampliação de 17,43 l/s	Médio Prazo
2023	37,67	37,00	-0,67		

Ano	Q máx (l/s) – população atendida	Capacidade de tratamento do sistema (l/s)	Balanço do sistema de tratamento (l/s)	Necessidade de Ampliação do Sistema (l/s)	
2024	40,80	37,00	-3,80		
2025	44,03	37,00	-7,03		
2026	47,38	37,00	-10,38		
2027	50,85	37,00	-13,85		
2028	54,43	37,00	-17,43		
2029	58,13	37,00	-21,13	Ampliação de 33,24 l/s	Longo Prazo
2030	61,96	37,00	-24,96		
2031	65,91	37,00	-28,91		
2032	69,99	37,00	-32,99		
2033	74,21	37,00	-37,21		
2034	78,55	37,00	-41,55		
2035	83,04	37,00	-46,04		
2036	87,67	37,00	-50,67		

- Área rural

Durante a coleta de informações foram identificados problemas no sistema de esgotamento sanitário da área rural. Nestas localidades rurais, assim como a maioria da população adota tratamento inadequado, compostos por fossas negras ou sumidouros. Sugere-se a adoção de tanques sépticos de tratamento de esgoto que sejam projetados e construídos de acordo com a NBR/ABNT 7229. A Prefeitura Municipal pode dar apoio técnico na construção desses tanques, fornecendo projetos para a população e auxílio na fase de construção dos mesmos.

Nas Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde a situação é mais grave, pois a população indígena não se adaptou aos sistemas de tratamento existentes e a maioria não possui aparelho hidrossanitário instalado. Como alternativa, seriam disponibilizadas para estas famílias aparelhos hidrossanitário e auxílio técnico na construção dos tanques sépticos.

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

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

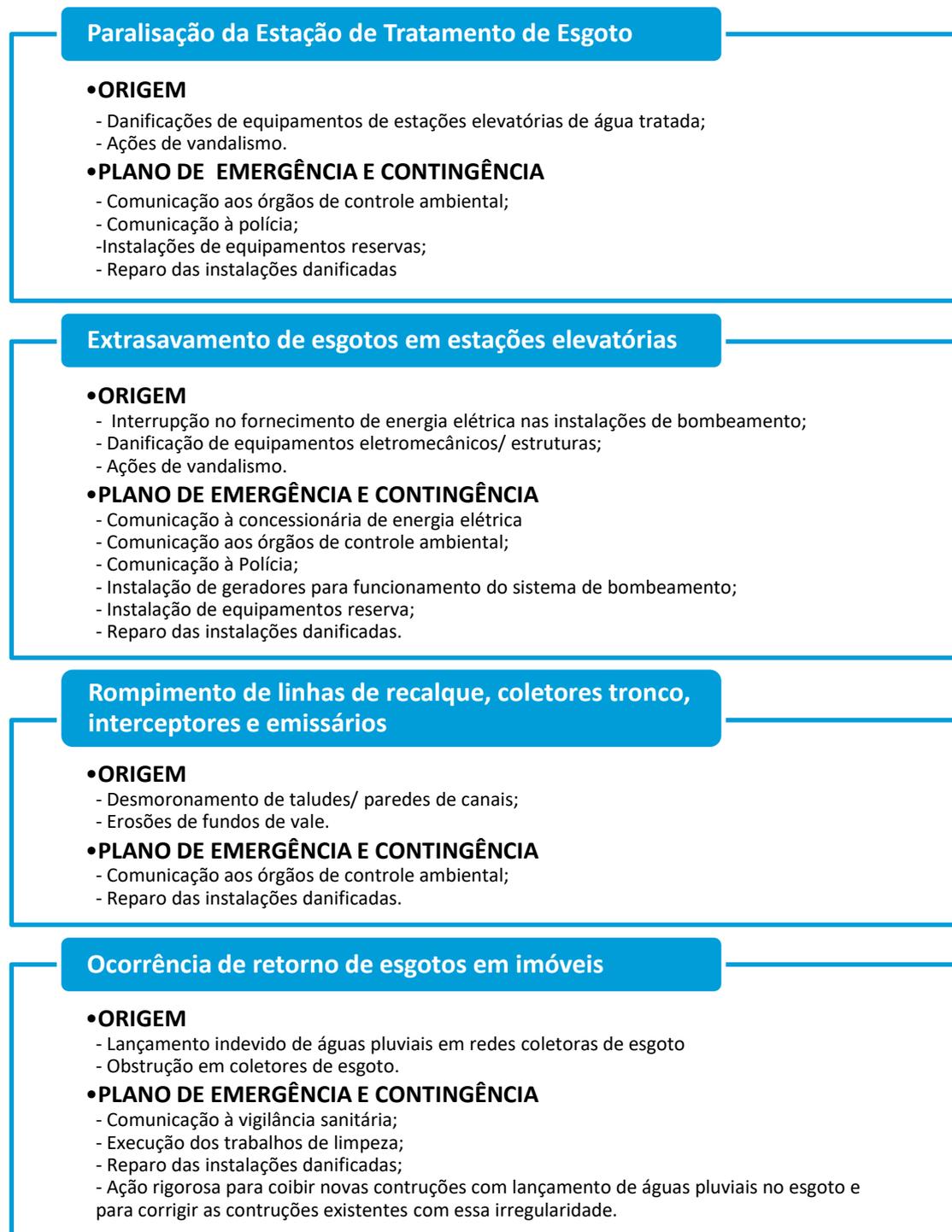


FIGURA 25: PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

#### 4.10.4. Análise SWOT – Esgotamento Sanitário

A análise SWOT de esgotamento sanitário é apresentada na Tabela 33.

**TABELA 35: ANÁLISE SWOT DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsão de operação de nova ETE em 2016;</li> <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>• Atendimento de apenas 25,28% da população;</li> <li>• Inexistência de cronograma de investimento e ampliação da prestação do serviço;</li> <li>• Uso de fossas negras por parte da população;</li> <li>• Área rural sem estrutura de esgotamento sanitário.</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 comprimento das metas do PMSB de Amambai;</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 36 são apresentados os objetivos estratégicos, bem como seus respectivos critérios de avaliação.

**TABELA 36: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

Objetivos estratégicos	Critérios de avaliação	Priorização (Tabela 18)
Ampliar sistema de coleta e tratamento de esgoto para a população.	Acesso da população aos serviços de coleta e tratamento de esgoto.	Emergencial
Proteger e preservar o meio ambiente.	Sustentabilidade e integridade infraestrutural do sistema.	Médio
Garantir o equilíbrio econômico-financeiro do sistema.	Eficiência do sistema de tratamento.	Curto
Garantir a eficiência do sistema, inclusive do ponto de vista hidroenergético.	Eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais.	Longo
Promover acesso da população rural a tecnologias alternativas para tratamento de efluentes sanitários.	Acesso da população rural a sistemas alternativos.	Emergencial

### 4.11. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

#### 4.11.1. Identificação das áreas vulneráveis a alagamentos e inundações

Caso ocorra um evento extremo de precipitação a primeira área a ser atingida por uma inundação será a região sul, que está indicada no mapa da Figura 26 pelo círculo azul.

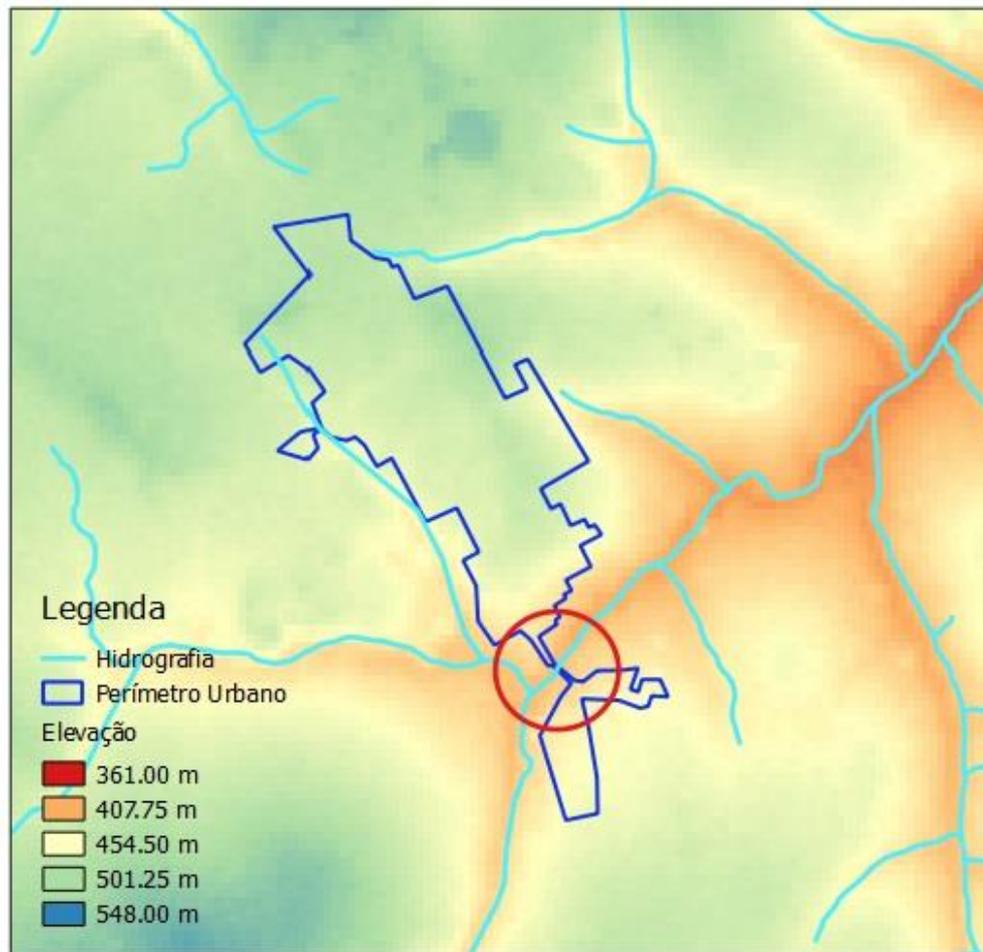


FIGURA 26: ÁREA VULNERÁVEL EM CASO DE EVENTO EXTREMO DE PRECIPITAÇÃO.

A partir da área expandida de acordo com o Plano Diretor, a Figura 27 mostra as áreas atingidas pela inundação em um evento extremo de precipitação.

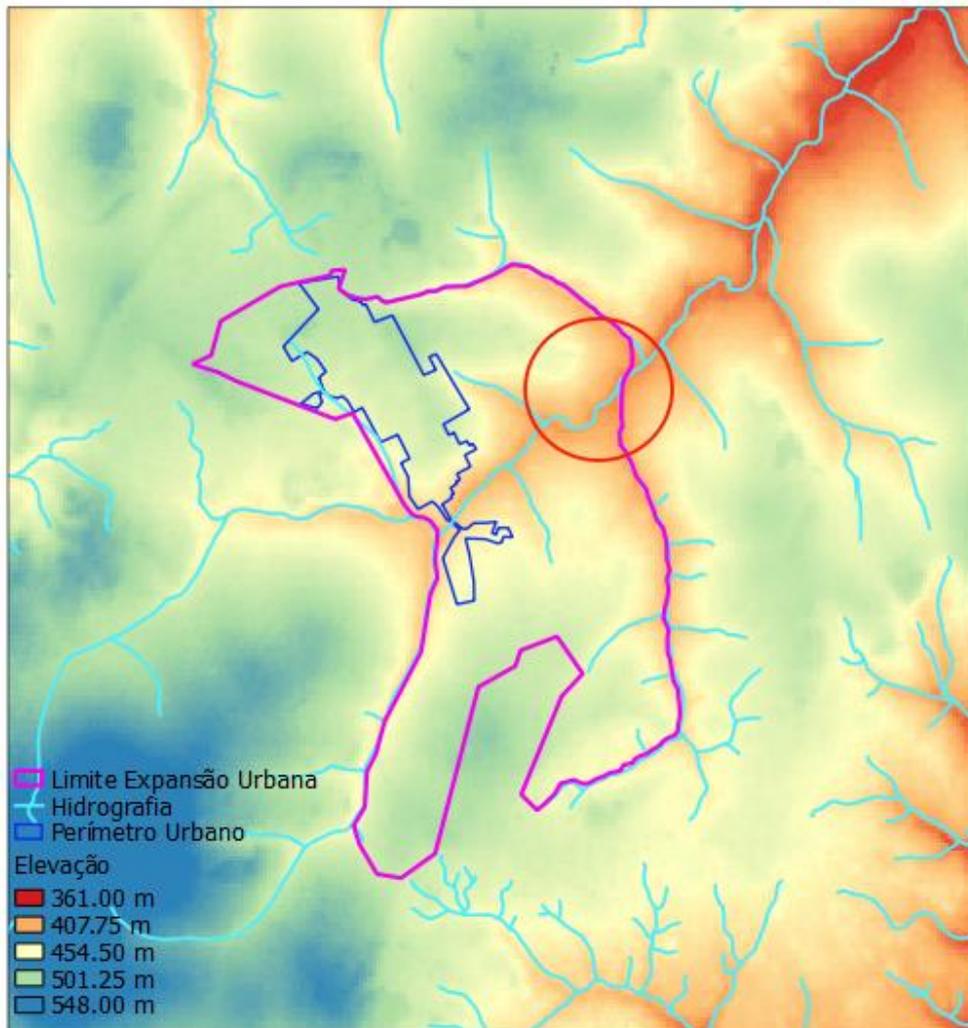


FIGURA 27: ÁREA DE RISCO DE INUNDAÇÃO APÓS EXPANSÃO URBANA.

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

Atualmente, a rede de drenagem de Amambai possui, aproximadamente, 45 km de extensão, o que corresponde a 35% das vias, 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 0,69% ao ano para atingir a universalização. Os fatores utilizados para a projeção do sistema de drenagem é apresentado na Tabela 37 e a projeção está na Tabela 38.

TABELA 37: 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

TABELA 38: PROJEÇÃO DA REDE DE DRENAGEM DE AMAMBAI.

Ano	Índice de Cobertura de Área Drenada(%)	Rede de Drenagem (km)	Poços de visita	Boca de Lobo
2015	85,52%	45,00	368	510
2016	86,21%	45,67	373	518
2017	86,90%	46,33	378	525
2018	87,59%	47,00	384	533
2019	88,28%	47,67	389	540
2020	88,97%	48,35	395	548
2021	89,66%	49,03	400	556
2022	90,35%	49,71	406	563
2023	91,04%	50,41	412	571
2024	91,73%	51,10	417	579
2025	92,41%	51,80	423	587
2026	93,10%	52,51	429	595
2027	93,79%	53,22	435	603
2028	94,48%	53,93	440	611
2029	95,17%	54,65	446	619
2030	95,86%	55,38	452	628
2031	96,55%	56,11	458	636
2032	97,24%	56,84	464	644
2033	97,93%	57,58	470	653
2034	98,62%	58,32	476	661
2035	99,31%	59,07	482	669
2036	100,00%	59,82	489	678

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

A partir da expansão urbana prevista pela Prefeitura Municipal no Plano Diretor, foi possível determinar as áreas de contribuição para a microdrenagem. Foi utilizado o mesmo método do Diagnóstico Técnico Participativo de determinação de vazão de escoamento superficial, assim como os mesmos dados da estação pluviométrica de Amambai foram utilizados.

AS ÁREAS URBANAS CONSIDERADAS SÃO APRESENTADAS NA FIGURA 28 E OS RESULTADOS DA VAZÃO MÁXIMA NAS ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO PARA A MICRODRENAGEM ESTÃO NA

Tabela 39.

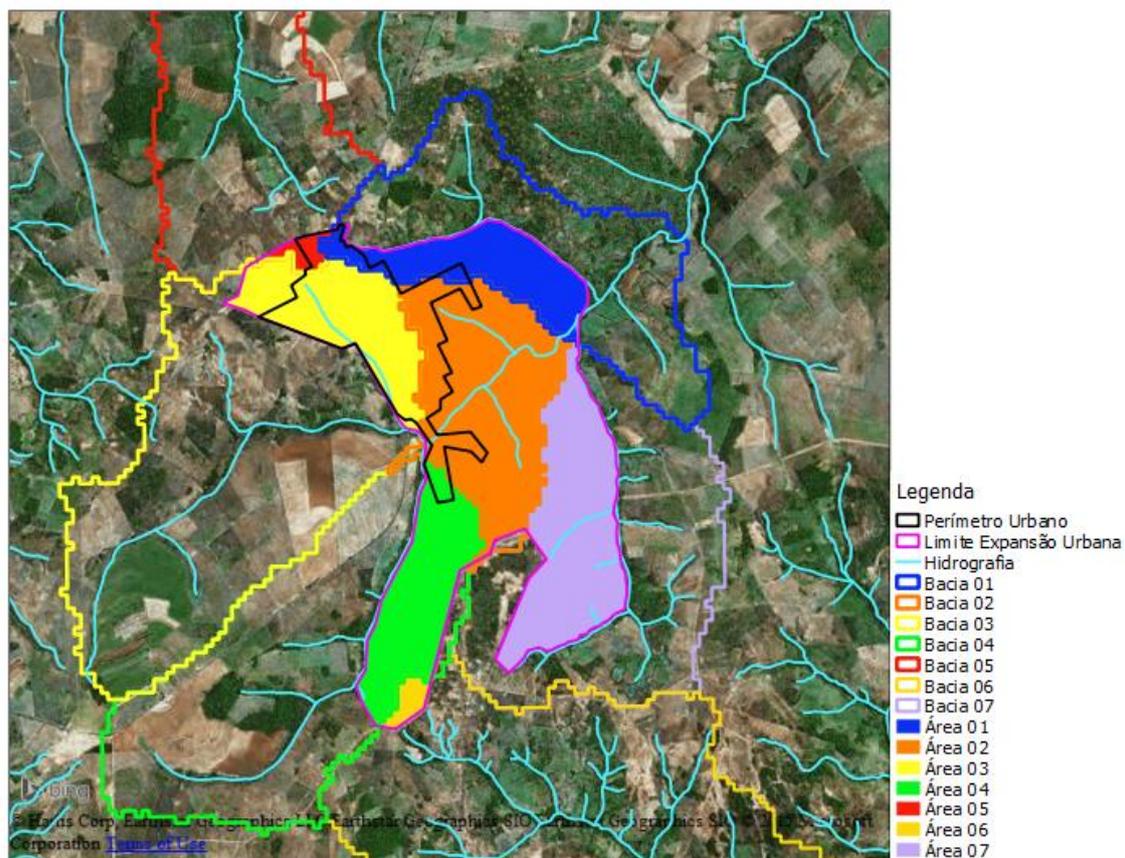


FIGURA 28: ÁREAS URBANAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM EM ACORDO COM A EXPANSÃO URBANA PREVISTA PELO PLANO DIRETOR EM ELABORAÇÃO.

TABELA 39: VAZÕES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL DAS ÁREAS CONTRIBUINTES PARA A MICRODRENAGEM.

Área de Contribuição	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	Intensidade da chuva (mm/min)	Intensidade da chuva (mm/h)	Tempo de recorrência TR (anos)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /s)	Vazão Máxima (m <sup>3</sup> /h)
Área 01	7,719	771,900	3,229	193,768	20,000	249,282	897.416,520
Área 02	17,569	1.756,900	3,229	193,768	20,000	567,385	2.042.584,641
Área 03	9,337	933,700	3,229	193,768	20,000	301,535	1.085.526,370
Área 04	9,319	931,900	3,229	193,768	20,000	300,954	1.083.433,677
Área 05	0,876	87,572	3,229	193,768	20,000	28,281	101.811,840
Área 06	0,857	85,692	3,229	193,768	20,000	27,674	99.626,139
Área 07	13,508	1.350,800	3,229	193,768	20,000	436,236	1.570.449,846

#### 4.11.4. Análise de alternativas técnicas

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

Algumas alternativas de retenção e redução do escoamento superficial podem ser adotadas. A Tabela 40 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 40: ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA REDUÇÃO E RETENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

<b>Área</b>	<b>Redução</b>	<b>Retardamento do escoamento direto</b>
<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. Vielas 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. Vielas 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 29 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 29: PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA PARA AMAMBAI.

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

41.

**TABELA 41: ANÁLISE SWOT DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

<b>FORÇAS</b>	<b>FRAQUEZAS</b>
<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>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMEAÇAS</b>
<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; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento no índice de chuvas;</li> </ul> </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 42 são apresentados os objetivos estratégicos e seus respectivos critérios de avaliação.

**TABELA 42: OBJETIVOS ESTRATÉGICOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.**

<b>Objetivos estratégicos</b>	<b>Critérios de avaliação</b>	<b>Priorização (Tabela 18)</b>
<b>Implantar sistema de coleta em todas as áreas urbanas.</b>	Regiões urbanas com sistema de drenagem.	Longo
<b>Proteger e preservar o meio ambiente.</b>	Sustentabilidade e integridade infra estrutural do sistema.	Curto
<b>Recuperar áreas degradadas por sistemas de drenagem inadequados.</b>	Áreas recuperadas.	Emergencial
<b>Implantar sistema de manutenção do sistema de drenagem.</b>	Periodicidade de manutenção do sistema nas áreas urbanas.	Curto

## 5. Programas, Projetos e Ações

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

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

São apresentados nas tabelas Tabela 43 a Tabela 45 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 43: 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 – Amambai /MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

<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 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 44: 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.

TABELA 45: 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 nas tabelas Tabela 46, Tabela 47 e Tabela 48.

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

**TABELA 46: METAS ESTABELECIDAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**

OBJETIVOS	MEDIDAS DE DESEMPENHO	METAS			
		EMERGENCIAL	CURTO	MÉDIO	LONGO
I	✓ 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
II	✓ 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
III	✓ Números de colapsos estruturais (nº/10 km rede/ano)	<1	Manter	Manter	Manter
	✓ Percentagem 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 atendimento e manutenção executados (horas/serviço)	≤8h	≤6h	Manter	Manter
VII	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com acesso a água potável	70%	80%	90%	100%

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

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

**TABELA 47: 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	28,32%	40,48%	64,80%	89,12%*
	✓ Porcentagem de usuários aptos ao pagamento do serviço;	28,32%	40,48%	64,80%	89,12%*
	✓ Relação entre volume de esgoto tratado/volume de esgoto gerado na área urbana	1,0	Manter	Manter	Manter
II	✓ Número de extravasamento de esgoto por extensão de rede (extravasamento/10 km.ano);	<1	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem da continuidade do tratamento do esgoto coletado	100%	Manter	Manter	Manter
III	✓ Porcentagem de parâmetros de lançamento em conformidade com a Resolução CECA MS 36/2012 e CONAMA 430	100%	Manter	Manter	Manter
	✓ Porcentagem de DBO removida do efluente tratado.	≥80%	Manter	Manter	Manter
IV	✓ Produtividade da força de trabalho (ligação/empregado)	1000	850	600	450
	✓ Duração média dos serviços de atendimento e manutenção executados (horas/serviço.dia)	≤8h	≤6h	Manter	Manter
V	✓ Percentual de habitantes de localidades rurais com sistemas alternativos adequados de tratamento de esgoto.	4%	20%	45%	70%

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

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

**TABELA 48: 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	85%	90%	95%	100%
	✓ Percentual de vias pavimentadas na área urbana*	67%	75%	85%	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%	100%	Manter	Manter
	✓ Porcentagem de áreas verdes em relação a área total	1%	8%	14%	20%
IV	✓ Horas de serviço de manutenção por mês (horas/mês)	40h	80h	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 E SUAS NECESSIDADES ATENDIDAS. DESTA FORMA, OS PROGRAMAS FORAM DIVIDIDOS EM COMUNS AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO (TABELA 49), DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (TABELA 50), DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (

Tabela 51) e do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais (Tabela 52).

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

**TABELA 49: 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 Amambai	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 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 – Amambai /MS**  
**Produto 09: Relatório Final**

**TABELA 50: 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
		Alternativas técnicas para o Assentamento Rural Sebastião Rosa da Paz
	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		

**TABELA 51: 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
		Ampliação da capacidade de tratamento de esgoto
		Alternativas técnicas para a área rural
		Alternativas técnicas para as Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde
	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

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

**TABELA 52: PROGRAMAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

Setor	Programas	Ações
<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
		Varrição
	Programa de recuperação de áreas degradadas	Conservação do solo e controle de erosão
		Criação de parques e áreas verdes
	Programa de redução de pontos críticos de alagamento	Obras de micro e macrodrenagem

## 6. Plano de Execução

---

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

Os dados utilizados para estimativa dos custos foram:

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

### 6.1. Cronograma Físico-Financeiro

- Programas comuns aos serviços de saneamento básico

O resumo do cronograma físico-financeiro dos programas comuns aos serviços de saneamento básico é apresentado na Tabela 53, a seguir.

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

**TABELA 53: 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 Amambai</b>	1.1. Grupo Permanente de Trabalho do PMSB	-	R\$ 210.000,00	Emergencial
	1.2. Manutenção do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	R\$ 100.000,00		Emergencial
	1.3. Monitoramento e Avaliação dos Indicadores de Desempenho	-		Emergencial
	1.4. Capacitação e Assistência Técnica	R\$ 50.000,00		Emergencial
	1.5. Regularização e Normatização	R\$ 60.000,00		Emergencial
<b>2. Programa de Educação Ambiental</b>	2.1. Educação Ambiental Para Todos	R\$ 150.000,00	R\$ 1.240.000,00	Curto Prazo
	2.2. Educação Ambiental nas Escolas	R\$ 715.000,00		Emergencial
	2.3. Educação Ambiental na Área Rural	R\$ 150.000,00		Curto Prazo
	2.4. Agenda Verde	R\$ 150.000,00		Emergencial
	2.5. Comunicação Social	R\$ 75.000,00		Curto Prazo
<b>3. Programa de Fiscalização e Licenciamento Ambiental</b>	3.1. Fiscalização	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00	Emergencial
	3.2. Licenciamento Ambiental Municipal	R\$ 100.000,00		Emergencial
	3.3. Fiscalização da postura dois municípios	R\$ 100.000,00		Emergencial
<b>4. Programa de Saneamento Básico na Área Rural</b>	4.1. Cadastro do Saneamento Rural	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	Curto Prazo
<b>5. Programa de eficiência da utilização dos recursos humanos, tecnológicos e materiais</b>	5.1. Aumento da produtividade	R\$ 40.000,00	R\$ 90.000,00	Emergencial
	5.2. Aumento da eficiência de recursos tecnológicos e materiais	R\$ 50.000,00		Curto Prazo

*\* CUSTOS REFERENTES AO INVESTIMENTO TOTAL DURANTE 20 ANOS.*

- Programas do Sistema de Abastecimento de Água

Na Tabela 54 é apresentado o cronograma físico-financeiro do sistema de abastecimento de água de Amambai/MS.

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

**TABELA 54: 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\$ 8.782.365,10	R\$ 10.382.365,10	Emergencial
	1.2. Monitoramento da qualidade da água	R\$ 100.000,00		Emergencial
	1.3. Reservação	R\$ -		Médio Prazo
	1.4. Alternativas técnicas para a área rural	R\$ -		Curto Prazo
	1.5. Alternativas técnicas para o Assentamento Rural Sebastião Rosa da Paz	R\$ 1.500.000,00		Emergencial
<b>2. Programa Perda Zero</b>	2.1. Trocas no Sistema	R\$ 100.000,00	R\$ 270.000,00	Curto Prazo
	2.2. Sistema de Controle	R\$ 50.000,00		Curto Prazo
	2.3. Fiscalização	R\$ 100.000,00		Emergencial
	2.4. Comunicação entre usuário e concessionária	R\$ 20.000,00		Curto Prazo
<b>3. Programa de excelência na prestação 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\$ 400.000,00	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

\*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 55.

**TABELA 55: 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\$ 55.708.198,96	R\$ 71.982.155,68	Curto Prazo
	1.2. Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto	R\$ 16.273.956,72		Médio Prazo
	1.3. Alternativas técnicas para a área rural	R\$ 0,00		Curto Prazo
	1.4. Alternativas técnicas para as Aldeias Indígenas Amambai e Limão Verde	R\$ 0,00		Curto Prazo

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

<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\$ 130.000,00	R\$ 430.000,00	Curto Prazo
	3.2. Inspeção de poços de visita	R\$ 200.000,00		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 56 é apresentado o resumo do cronograma físico-financeiro dos programas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

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

**TABELA 56: 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	R\$ 14.403.228,31	R\$ 14.503,228,31	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\$ 200.000,00	R\$ 325.000,00	Emergencial
	2.2. Fiscalização da rede	R\$ 100.000,00		Emergencial
	2.3. Apoio à população	R\$ 25.000,00		Emergencial
<b>3. Programa de recuperação de áreas degradadas</b>	3.1. Conservação do solo e controle de erosão	R\$ 200.000,00	R\$ 275.000,00	Emergencial
	3.2. Criação de parques	R\$ 75.000,00		Curto Prazo
<b>4. Programa de redução de pontos críticos de alagamento</b>	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 Amambai/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 57).

**TABELA 57: 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\$ 4.075.009,23	R\$ 1.114.843,49	R\$ 5.189.852,72
2017	R\$ 4.161.926,95	R\$ 1.278.395,22	R\$ 5.440.322,18
2018	R\$ 4.248.844,68	R\$ 1.448.210,03	R\$ 5.697.054,71
2019	R\$ 4.335.762,41	R\$ 1.624.456,73	R\$ 5.960.219,14
2020	R\$ 4.422.680,14	R\$ 1.807.305,96	R\$ 6.229.986,10
2021	R\$ 4.509.597,87	R\$ 1.996.930,14	R\$ 6.506.528,01
2022	R\$ 4.596.515,60	R\$ 2.193.503,50	R\$ 6.790.019,10
2023	R\$ 4.683.433,33	R\$ 2.397.202,08	R\$ 7.080.635,41
2024	R\$ 4.770.351,06	R\$ 2.608.203,72	R\$ 7.378.554,77
2025	R\$ 4.857.268,79	R\$ 2.826.688,05	R\$ 7.683.956,83
2026	R\$ 4.944.186,52	R\$ 3.052.836,51	R\$ 7.997.023,03
2027	R\$ 5.031.104,25	R\$ 3.286.832,35	R\$ 8.317.936,60
2028	R\$ 5.118.021,97	R\$ 3.528.860,62	R\$ 8.646.882,60
2029	R\$ 5.204.939,70	R\$ 3.779.108,16	R\$ 8.984.047,86
2030	R\$ 5.291.857,43	R\$ 4.037.763,63	R\$ 9.329.621,06

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

<b>2031</b>	R\$ 5.378.775,16	R\$ 4.305.017,47	R\$ 9.683.792,63
<b>2032</b>	R\$ 5.465.692,89	R\$ 4.581.061,95	R\$ 10.046.754,84
<b>2033</b>	R\$ 5.552.610,62	R\$ 4.866.091,12	R\$ 10.418.701,74
<b>2034</b>	R\$ 5.639.528,35	R\$ 5.160.300,84	R\$ 10.799.829,19
<b>2035</b>	R\$ 5.726.446,08	R\$ 5.463.888,78	R\$ 11.190.334,85
<b>2036</b>	R\$ 5.813.363,81	R\$ 5.777.054,40	R\$ 11.590.418,20

Ao subtrair as despesas médias com os serviços e os custos totais operacionais que já foram apresentados, somando-se ainda a média dos investimentos previstos no município, o saldo no horizonte de planejamento seria negativo, sendo necessário um acréscimo, para que as ações de universalização sejam atingidas. Após o cálculo do acréscimo foram estimadas as tarifas dos serviços necessárias para cobrir esses investimentos, assim como o percentual de aumento das tarifas de água e esgoto, conforme Tabela 58.

**TABELA 58: TARIFAS DE ÁGUA E ESGOTO E AUMENTO PERCENTUAL.**

Ano	Tarifas (R\$/m <sup>3</sup> )		Aumento percentual de Tarifas	
	Água	Esgoto	Água	Esgoto
<b>2016</b>	R\$ 3,50	R\$ 2,10	<b>23,66%</b>	<b>223,66%</b>
<b>2017</b>	R\$ 3,47	R\$ 2,08		
<b>2018</b>	R\$ 3,44	R\$ 2,06		
<b>2019</b>	R\$ 3,41	R\$ 2,05		
<b>2020</b>	R\$ 3,39	R\$ 2,03		
<b>2021</b>	R\$ 4,18	R\$ 2,51	<b>47,66%</b>	<b>47,66%</b>
<b>2022</b>	R\$ 4,12	R\$ 2,47		
<b>2023</b>	R\$ 4,07	R\$ 2,44		
<b>2024</b>	R\$ 4,02	R\$ 2,41		
<b>2025</b>	R\$ 3,97	R\$ 2,38		
<b>2026</b>	R\$ 3,93	R\$ 2,36		
<b>2027</b>	R\$ 3,88	R\$ 2,33		
<b>2028</b>	R\$ 3,84	R\$ 2,31		
<b>2029</b>	R\$ 4,23	R\$ 2,54	<b>49,57%</b>	<b>49,57%</b>
<b>2030</b>	R\$ 4,18	R\$ 2,51		
<b>2031</b>	R\$ 4,13	R\$ 2,48		
<b>2032</b>	R\$ 4,08	R\$ 2,45		
<b>2033</b>	R\$ 4,04	R\$ 2,42		
<b>2034</b>	R\$ 4,00	R\$ 2,40		
<b>2035</b>	R\$ 3,95	R\$ 2,37		
<b>2036</b>	R\$ 3,92	R\$ 2,35		

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;

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

- 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;
- Entidades Federadas como Consórcios Públicos. Município e Estado.

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:

- 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 59.

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

**TABELA 59: INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE AMAMBAI/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 60 são apresentados os indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário de Amambai/MS.

**TABELA 60: INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**

Indicadores de Desempenho	Finalidade	Frequência de Cálculo
<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 61.

**TABELA 61: 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 Amambai/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://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)
- Ministério das Cidades. (Dezembro de 2013). Plano Nacional de Saneamento Básico. *PLANSAB*. Brasília, DF, Brasil: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

- PNUD, Ipea e FJP. (2013). *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. Acesso em Julho de 2015, disponível em [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/navirai\\_ms](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/navirai_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
- SEMAC/SUPLAN. (2011). *Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico*. Acesso em Julho de 2015, disponível em SEMADE: [http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao\\_cone\\_sul\\_caderno\\_geoambiental1.pdf](http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao_cone_sul_caderno_geoambiental1.pdf)
- SISVAN. (2014). *Portal da Saúde*. Acesso em Julho de 2015, disponível em Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional: [http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvan/relatorios\\_publicos/relatorios.php](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/>

# PMSB

---

Plano Municipal de Saneamento Básico – Amambai/MS

## Produto I: Sistema de Informações (Relatório)

### Proprietário

---

RAZÃO SOCIAL:

Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da  
Região Sul de Mato Grosso do Sul

ATIVIDADE:

Plano Municipal de Saneamento Básico

MUNICÍPIO:

Amambai - MS

### Elaboração

---

RAZÃO SOCIAL:

Lanza Lima Engenharia LTDA

COORDENAÇÃO:

Diego Lanza Lima

MUNICÍPIO:

Campo Grande – MS

CONTATO:

(67) 9211-5477

lanzalima@gmail.com



Excelentíssimo Sr. **Sérgio Barbosa**, Prefeito Municipal de Amambai e Presidente do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região Sul do Mato Grosso do Sul – CONISUL.

*Produto I: Sistema de Informações (Relatório)*

*Além de uma exigência legal, definida no inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, o Sistema de Informações representa uma ferramenta eficiente para a gestão do saneamento no município quando aplicado como fonte de informações para auxílio á tomada de decisão.*

## Conteúdo

---

Conteúdo .....	3
1 Introdução .....	4
1.1 Por que utilizar o Cidade inteligente?.....	4
1.2 Realidade dos municípios.....	4
2 Plano de Execução.....	6
2.1 Termo de referência da FUNASA.....	6
2.1.1 Capacidade de coletar dados .....	6
2.1.2 Capacidade de processar indicadores.....	6
2.1.3 Capacidade de armazenar informações .....	7
2.1.4 Capacidade de gerar relatórios .....	7
2.2 Cronograma Físico-Financeiro.....	7
2.3 NBR ISSO 24510 .....	7
2.4 Requisitos extras .....	8
3 Desenvolvimento .....	9
3.1 Banco de dados.....	9
3.1.1 Variáveis .....	9
3.1.2 Indicadores.....	9
3.1.3 Prédios .....	10
3.1.4 Locais .....	10
3.2 Tecnologia .....	10
3.2.1 Banco de Dados .....	10
3.2.2 Linguagem de programação .....	10
3.3 Interface .....	11
3.3.1 Experiência de usuário .....	11
3.4 Manutenção .....	12
3.4.1 Hospedagem.....	12
3.4.2 Segurança.....	13
3.4.3 Tratamento de erros .....	13
3.5 Suporte.....	13
4 Acesso .....	14

## 1 Introdução

---

O Cidade Inteligente é um sistema de informações desenvolvido para atender as demandas dos atores envolvidos na elaboração e manutenção dos Planos de Saneamento Básico. O sistema de informações é um dos produtos previstos pela Lei 11.445/2007, sendo uma das ferramentas da gestão do saneamento nos municípios.

Em síntese, um sistema de informações é um mecanismo capaz de coletar e armazenar dados, processando-os para produzir novas informações, de maneira manual ou automatizada. Para os Planos Municipais de Saneamento Básico, o sistema de informações deve ser capaz de receber os dados das variáveis definidas no plano, processando-os e devolvendo como resposta os indicadores também definidos no PMSB.

O Cidade Inteligente foi planejado e estruturado para além de calcular os indicadores, também funcionar como ferramenta de divulgação e vitrine para a publicação dos dados obtidos. Sua interface simples e intuitiva possibilita que os gestores divulguem os dados para a comunidade, que também ganha um novo canal para demandar e participar do processo colaborativo.

Este documento apresenta a descrição da metodologia de desenvolvimento e manutenção do sistema Cidade Inteligente.]

### 1.1 Por que utilizar o Cidade inteligente?

Com a utilização do Cidade Inteligente o município passa a ter uma ferramenta simples, porém poderosa, para realizar todas as atividades relacionadas ao Sistema de Informações do PMSB.

O sistema permite o monitoramento da situação real do saneamento, apresentando o diagnóstico preliminar à elaboração do PMSB, e na sequência exibindo os indicadores de desempenho definidos no Plano. Com o Cidade Inteligente, os indicadores estão sempre disponíveis, tanto para a sociedade quanto para os gestores, e são calculados de maneira automática, bastando apenas alimentar o sistema com as informações necessárias.

O histórico da evolução dos indicadores é de grande importância para a análise do andamento do PMSB, e o Cidade Inteligente fornece uma interface simples para essa visualização.

Como a participação da sociedade é parte constituinte não são da elaboração do PMSB, quanto de seu acompanhamento e atualizações, o Cidade Inteligente oferece uma funcionalidade extra para coleta dos relatos da comunidade, que podem enviar sugestões, reclamações e solicitar informações complementares diretamente pelo sistema.

### 1.2 Realidade dos municípios

É importante compreender que nem todos os municípios terão recursos disponíveis, tanto de pessoal quanto financeiros, para desenvolver um sistema de informações automatizado e que atenda a totalidade dos requisitos definidos pelo Termo

de Referência da FUNASA. Nesses casos, o próprio Termo de Referência sugere que sejam aplicadas as tecnologias mais simples, conforme a necessidade do município.

O Cidade Inteligente foi idealizado como alternativa à utilização das tecnologias mais simples. Aproveitando recursos de computação escaláveis e técnicas ágeis de desenvolvimento, foi possível criar um sistema completo, robusto e capaz de atender os itens do Termo de Referência, expandindo-os com novas funcionalidades e mantendo o custo reduzido. Optando pelo Cidade Inteligente, o prestador de serviços responsável pela elaboração do Plano, assim como o próprio município, tem desde o início uma ferramenta completa para coletar os dados, organizar as variáveis e indicadores e divulgar todas as etapas e informações produzidas.

## 2 Plano de Execução

---

Para desenvolvimento do Cidade Inteligente, e metodologia abordada envolveu o levantamento dos requisitos básicos exigidos pelo Termo de Referência da Funasa, e requisitos adicionais de referências diversas, como a série de normas NBR ISO 24510 e a Lei de Acesso à Informação.

Escolhidos e definidos os requisitos, procedeu-se com o desenvolvimento da plataforma propriamente dito, com as especificações de banco de dados, tecnologias e interface.

### 2.1 Termo de referência da FUNASA

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), descreve em seu "Termo de referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico" os procedimentos e requisitos necessários para elaboração dos PMSBs. Dentre os requisitos e recomendações está a estruturação e implantação de um sistema de informações municipais sobre saneamento.

O Termo de Referência define em linhas gerais os itens que deverão ser contemplados no sistema de informações, tais como a capacidade de coletar dados, processar indicadores, armazenar informações e gerar relatórios. O grau de complexidade, tecnologias utilizadas e o atendimento a esses itens deve ser avaliado em cada caso, conforme a necessidade do município.

O sistema deve ser utilizado desde o começo da elaboração do PMSB, para ser alimentado com os dados, e será de grande importância também durante a implementação e manutenção do Plano, permitindo acompanhar a evolução dos indicadores e cumprimento das metas.

O Cidade Inteligente, desde o início de seu desenvolvimento, considerou estas recomendações. Como requisitos iniciais e básicos, foram estabelecidos os exemplificados no TR:

#### 2.1.1 Capacidade de coletar dados

O Cidade Inteligente deverá ser capaz de receber dados em diversas formas. Por exemplo, ser capaz de carregar dados geográficos (mapas, shapefiles), dados textuais (o próprio PMSB, ou qualquer outro documento escrito), e dados numéricos (variáveis e indicadores).

#### 2.1.2 Capacidade de processar indicadores

O Cidade Inteligente deverá ser capaz de, após feita a configuração inicial, fazer os cálculos necessários com as variáveis para exibir os valores dos indicadores pré-estabelecidos.

### 2.1.3 Capacidade de armazenar informações

Após receber os dados em suas diversas formas (geográficos, textuais, numéricos), e de processar os indicadores, o Cidade Inteligente deverá armazenar essas informações em um banco de dados, de maneira segura e confiável.

### 2.1.4 Capacidade de gerar relatórios

O Cidade Inteligente deverá ser capaz de gerar relatórios com os dados armazenados. A prioridade é para geração de relatórios online, de maneira transparente e simples, para que qualquer cidadão possa visualizar as informações.

## 2.2 Cronograma Físico-Financeiro

A Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011), regula o acesso a informações dos gestores e órgãos públicos. Em consonância com esta Lei, o Cidade Inteligente trabalha de maneira pró-ativa ao publicar as informações à população, sem necessidade da solicitação destas.

Com o sistema, o cidadão poderá visualizar não só o próprio texto do PMSB, mas também todos os dados, mapas, variáveis e indicadores, de maneira centralizada e organizada, podendo o acesso de algumas dessas informações ser feito de maneira automatizada por sistemas computacionais (em especial, os dados dos indicadores e variáveis).

## 2.3 NBR ISSO 24510

O Cidade Inteligente também segue alguns dos princípios ditados pelas normas NBR ISO 24510, 24511 e 24512, que versam sobre atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto, em especial com diretrizes para a avaliação e para a melhoria dos serviços prestados aos usuários (NBR ISO 24510).

As normas fazem sugestões de indicadores de desempenho que permitem avaliar os serviços. Em geral, os indicadores são utilizados para promover a melhoria dos serviços e como medida de avaliação da eficiência dos planos e planejamentos relacionados.

A utilização do Cidade Inteligente, desde o início da elaboração do Plano, pode facilitar a aplicação do ciclo PDCA (plan-do-check-act), também referenciado e utilizado no conjunto destas normas.

Estas normas também enfatizam a importância da participação da comunidade, e da necessidade de que as informações prestadas sejam compreensíveis e utilizáveis pela comunidade. O Cidade Inteligente atende esses requisitos, facilitando o acesso à informação e permitindo uma maior participação dos usuários e cidadãos.

## 2.4 Requisitos extras

Outra funcionalidade extra do Cidade Inteligente, colocada como requisito adicional, é o registro e visualização dos dados de consumo primários dos locais do município. É possível registrar os dados de consumo de água, energia, gás e etc, para cada local ou prédio de interesse da comunidade. Por exemplo, é possível visualizar o histórico de consumo de água de todas as escolas municipais, hospitais e prédios da administração municipal, desde que estas informações sejam cadastradas no sistema.

O objetivo é, além de incrementar a quantidade de dados disponíveis, criar uma cultura de consumo sustentável. Há diversas referências na academia, em testes empíricos, de que somente o fato de conhecer qual é o consumo atual, já provoca a mudança no comportamento e a redução nos gastos.

## 3 Desenvolvimento

---

No desenvolvimento do Cidade Inteligente foi adotada uma metodologia ágil, envolvendo ciclos semanais de trabalho. Em cada ciclo foi definido um escopo, que era realizado e apresentado ao final. A metodologia ágil permitiu a utilização de uma versão de demonstração desde a primeira semana, que foi sendo complementada até a versão final hoje disponível.

As etapas de definição de tecnologias de banco de dados, arquitetura do sistema e planejamento da interface foram realizadas simultaneamente, no primeiro ciclo de desenvolvimento. Os demais (seis, no total) foram utilizados para a implementação dos recursos e atendimento dos requisitos definidos inicialmente.

### 3.1 Banco de dados

Foi escolhido um banco de dados relacional para desenvolvimento do Cidade Inteligente. O banco é capaz de armazenar as informações num esquema chave-valor, que permite o relacionamento entre as diversas tabelas e o armazenamento e busca estruturados dos dados.

O banco de dados foi estruturado em quatro tabelas principais, que armazenam os principais dados do sistema. Outras tabelas também são utilizadas para configurações adicionais do sistema e armazenamento de dados, mas estas não serão apresentadas aqui.

As tabelas contêm informações relacionais, num esquema chave-valor, para cada dado armazenado.

#### 3.1.1 Variáveis

Esta tabela armazena as informações sobre as variáveis cadastradas no sistema, que podem ser as mesmas variáveis do PMSB, quando este já estiver finalizado.

Cada linha contém os seguintes dados de cada variável:

- Nome
- Código
- Descrição
- Unidade

#### 3.1.2 Indicadores

Esta tabela armazena as informações sobre os indicadores cadastrados no sistema, que podem ser as mesmas variáveis do PMSB, quando este já estiver finalizado.

Cada linha contém os seguintes dados de cada indicador:

- Nome
- Código

- Descrição
- Fórmula
- Unidade

### 3.1.3 Prédios

Esta tabela armazena as informações dos prédios, objeto utilizado como referência para o cadastramento de locais.

Cada linha contém os seguintes dados de cada prédio:

- Nome
- Latitude
- Longitude

### 3.1.4 Locais

Esta tabela armazena as informações de locais, objetos existentes dentro de cada prédio onde é possível registrar e visualizar os dados de consumo e deixar relatos sobre problemas na infraestrutura ou sugestões.

Cada linha contém os seguintes dados de cada local:

- Nome
- Prédio
- Lista de Indicadores ou Variáveis para exibição
- Lista de medidores para exibição

## 3.2 Tecnologia

O Cidade Inteligente foi inteiramente desenvolvido utilizando softwares livres, de código aberto. As tecnologias utilizadas auxiliam na adoção do padrão de desenvolvimento ágil, acelerando o processo de desenvolvimento, evitando o retrabalho e facilitando a manutenção posterior do código.

### 3.2.1 Banco de Dados

O banco de dados relacional escolhido foi o mySQL. Software livre, de código fonte aberto e largamente utilizado por vários sites. A manutenção do banco de dados mySQL é simples, com *backups* facilitados e estrutura clara e simples para suporte.

### 3.2.2 Linguagem de programação

A linguagem de programação e *framework* escolhidos foi a *Ruby on Rails*. Esta tecnologia permite a adoção dos princípios de desenvolvimento ágil, oferecendo vários

módulos já pré-desenvolvidos que aceleram a programação e tornam o código de mais fácil leitura.

Um dos grandes diferenciais do *Ruby on Rails* é a velocidade com que se é possível criar sistemas, partindo de uma estrutura básica já oferecida pelo *framework*. Adotando o modelo MVC (modelo, visualização e controlador) separa-se as camadas de dados, de interface e de controle, agilizando o processo de desenvolvimento e tornando o sistema mais robusto.

Outra vantagem é a que o *framework* permite uma escalabilidade grande dos sistemas. Com a troca de alguns módulos é possível aumentar a capacidade de processamento do sistema, conforme for a demanda ou a necessidade.

### 3.3 Interface

A interface do Cidade Inteligente foi pensada desde o início em facilitar o uso do sistema por qualquer usuário. Os principais objetivos no desenvolvimento da interface foram a simplicidade, o destaque para informações visuais (mapas e indicadores), e a utilização de tecnologias modernas, para funcionamento em dispositivos móveis.

#### 3.3.1 Experiência de usuário

O desenho do *layout* do Cidade Inteligente foi realizado com a experiência do usuário em mente. Todas as informações devem estar disponíveis em poucos cliques, e a interface deve ser intuitiva, sem precisar de maiores explicações para utilização dos recursos.

O foco na simplicidade levou à escolha de um *layout* único, colorido, com grande destaque para o mapa, onde são exibidas grande parte das informações. As telas de detalhamento de locais, onde são exibidos os gráficos e os indicadores, foram organizadas em uma sequência para ser seguida pelos olhos do usuário, dando destaque inicial para os valores de indicadores, seguidos pela referência espacial no mini-mapa, e com maior detalhamento dos dados com os gráficos em seguida.

Deu-se grande destaque aos mapas e indicadores, utilizando cores mais fortes e chamativas. O botão do recurso "Sugestões" e "Download PMSB" também foram destacados, para facilitar o acesso a estes itens pelos usuários.

É possível filtrar as informações exibidas no mapa, para personalizar a visualização conforme a necessidade do usuário.

Como complemento ao *Ruby on Rails*, utilizou-se a linguagem *Javascript* para tornar o site mais dinâmico e atrativo ao usuário.

Também utilizam-se folhas de estilo CSS, tornando a interface mais agradável.

##### 3.3.1.1 Estrutura

A interface foi estruturada para conter apenas três páginas principais: a inicial, a página de detalhes de um local e a página de sugestões.

Na página inicial, onde o mapa é exibido, estão disponíveis os filtros de camadas no mapa, os botões para acessar as sugestões e para visualizar o blog e fazer download do PMSB e demais textos.

É possível arrastar o mapa, aproximar ou reduzir a visualização, e clicar nas camadas existentes para obter maiores detalhes, assim como é possível clicar nos marcadores de locais para acessar a página de detalhes do local.

Na página de detalhes do local, ou informações do local, são exibidos os dados dos últimos indicadores calculados, assim como os gráficos com a evolução destes dados no tempo.

Na mesma página é possível visualizar a evolução do consumo de água e energia, se estes também forem disponibilizados no sistema.

Na página de envio de sugestões é possível registrar um relato ou sugestão sobre o PMSB, em um formulário simples e direto.

### 3.4 Manutenção

A manutenção do sistema é realizada periodicamente, para acompanhamento dos registros de erros (se existentes), e atualizações dos softwares sempre que necessário.

Todas as atualizações de segurança são realizadas automaticamente pelo servidor que hospeda o Cidade Inteligente.

#### 3.4.1 Hospedagem

A hospedagem do Cidade Inteligente é feita na nuvem, em um servidor hospedado no Brasil.

A computação em nuvem tem uma série de vantagens sobre a hospedagem tradicional, tendo escalabilidade, promovendo economia de recursos, rapidez para implementação e uma série de fatores de segurança por padrão.

Com a computação em nuvem é possível alocar novas máquinas e instâncias do sistema conforme a demanda, automaticamente, evitando os problemas comuns de "site fora do ar", indisponibilidade ou lentidão.

O Cidade Inteligente já conta com sistemas automatizados que alocam novos recursos sempre que necessário.

Na computação em nuvem só se paga pelo que for utilizado. É uma cobrança por demanda, conforme os recursos sejam necessários. Dessa maneira, é possível reduzir os recursos nos momentos de baixa utilização, e aumentá-los nos horários de pico, reduzindo os custos de maneira ótima.

Ainda, a alocação das máquinas é instantânea. É possível ter um novo servidor do Cidade Inteligente funcionando em poucos minutos, usando a infraestrutura do provedor de computação em nuvem.

### 3.4.2 Segurança

O provedor de serviços em nuvem oferece uma série de medidas de segurança por padrão. O acesso físico às máquinas geralmente é extremamente limitado, com procedimentos e padrões de segurança internacionais para realizar esse acesso.

Quanto ao acesso lógico, realizado pela Internet para configuração e manutenção dos servidores, o Cidade Inteligente adota padrões de criptografia e chaves assimétricas para garantir que o acesso seja limitado apenas aos administradores do sistema.

### 3.4.3 Tratamento de erros

Todo sistema computacional está sujeito a erros e ao aparecimento de bugs. No Cidade Inteligente é adotada uma metodologia para acompanhamento em tempo real, controle e resolução destes problemas sempre que necessário.

O Cidade Inteligente utiliza um sistema terceirizado de monitoramento de erros, que registra, armazena e alerta em qualquer acontecimento. Os erros são recebidos e analisados pelos administradores, que tomam providências imediatas.

O histórico de erros é armazenado por um período, para registro e acompanhamento dos problemas encontrados.

## 3.5 Suporte

Caso o problema ou erro encontrado atinja a interface ou algum procedimento realizado pelos usuários, estes podem enviar alertas e solicitar suporte por e-mail.

Os relatos de problemas são analisados pelos administradores, que atenderão os usuários para solucionar as dúvidas ou resolver os bugs existentes.

## 4 Acesso

---

Para navegar no Sistema de Informações do Município de Amambai basta acessar o link: [amambai.cidadeinteligente.info](http://amambai.cidadeinteligente.info).

O sistema pode ser alimentado com informações e é disponibilizada uma senha de acesso para a prefeitura, podendo dessa forma conhecer a página de administração do sistema e como os dados se encontram, possibilitando também a inserção de novos dados sobre o saneamento básico de acordo com as características e mudanças nos setores.

O login pode ser feito pelo link e em seguida acessando o Painel de Administração ou pelo link direto [http://amambai.cidadeinteligente.info/usuarios/sign\\_in](http://amambai.cidadeinteligente.info/usuarios/sign_in). A conta da prefeitura é:

**E-mail:** semaiamambai@gmail.com

**Senha:** sistemaamambai