



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



- Convite aos representantes das Instituições:
 - c. Representantes convidados: moradores das comunidades citadas a cima.
 - d. Data do convite: 23 de Outubro de 2017.
 - h. Texto do convite: “A prefeitura municipal de Timbaúba dos Batistas, através dos Comitês de Execução e Coordenação do Plano Municipal de Saneamento Básico, vem por meio deste, convidar toda a população timbaubense a participar da oficina de diagnóstico do Setor III, que acontecerá às 19h do dia 30 de outubro de 2017, na casa de Maria do Gago, localizado no Sítio Tapuia. Contamos com a sua presença. ”
- Venha contribuir para o futuro do saneamento básico do nosso município!

CONSULTA PÚBLICA:

Para possibilitar a participação social com maior abrangência, foi disponibilizada consulta pública do Diagnóstico Técnico-Participativo Preliminar elaborado pelo Comitê Executivo, a partir de capacitação e apoio técnico da UFRN. O documento foi disponibilizado em meio eletrônico em O documento foi disponibilizado em dois meios eletrônicos: No site oficial da Prefeitura Municipal de Timbaúba dos Batistas e no Blog oficial de Roberto Flávio.

O documento publicado no site da Prefeitura corresponde a data 02 de outubro de 2017 e no blog de Roberto Flávio corresponde a data 30 de setembro de 2017.

Segue os links das publicações:

- Prefeitura Municipal: <http://timbaubadosbatistas.rn.gov.br/noticias/prefeitura-divulga-elaboracao-a72.html>
- Blog Roberto Flávio: <http://robertoflavio.com.br/blog/serido/timbauba-dos-batistas-apresenta-seu-diagnostico-do-plano-de-saneamento-basico/>

No meio físico foi disponibilizado na sede da Prefeitura Municipal, na Secretaria de Saúde, na Câmara Municipal de Vereadores e no Sindicato de Trabalhadores Rurais.

Foram disponibilizados dois meios de manifestação da população, de modo que fosse possível contribuições com questionamentos, sugestões, correções e complementações das informações dispostas no documento, podendo ser as contribuições serem feitas a partir do email pmsb.timbaubadosbatistas.rn@gmail.com, ou pessoalmente nos locais da Prefeitura Municipal, na Secretaria de Saúde, na Câmara Municipal de Vereadores e no Sindicato de Trabalhadores Rurais. por meio de urna deixada para receber as contribuições da população.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB **Diagnóstico Técnico-Participativo**



Para as contribuições, foi solicitada que fosse realizada identificação do munícipe, com nome e documento de identificação, bem com a localidade na qual reside, seguida das considerações sobre o texto do Diagnóstico Técnico-Participativo Preliminar publicado.

As contribuições recebidas como consulta pública foram registradas em documento anexo a esse relatório. Todas foram avaliadas, respondidas e inseridas no texto da versão final do Diagnóstico, quando pertinente.

OFICINA DE MOBILIZAÇÃO:

A Oficina de Mobilização Social do Diagnóstico Técnico-Participativo, aconteceu no dia 30 de outubro de 2017, das 19:00 as 21:00 da noite, na comunidade rural, precisamente no sítio Tapuia. A participação social teve adesão de dezesseis (16) munícipes, conforme lista de presença anexa a esse relatório.

A metodologia utilizada para condução da Oficina está especificada no documento anexo, produzido pela UFRN com o intuito de apoiar o município em prol de alcançar a efetiva participação social. Anexa também, está disponibilizada cópia da apresentação realizada no evento, o registro das manifestações orais e verbais, bem como da percepção da população quanto ao que identifica dos quatro componentes do saneamento básico no município, captado a partir da metodologia aplicada na oficina.



COMPROVAÇÃO FOTOGRÁFICA

FOTO

DESCRIÇÃO



Grupo 1 discutindo sobre o que temos e o que não temos com relação ao saneamento básico do município.



Grupo 2 discutindo sobre o que temos e o que não temos com relação ao saneamento básico do município.



ANEXO I – REGISTRO DAS CONTRIBUIÇÕES DA CONSULTA PÚBLICA

DESCRIÇÃO: Material construído após discussões dos grupos 1 e 2 em relação ao que temos e o que não temos no saneamento básico do município.

Setor III - CITO MATA, CITO TABUA e
TIA BAURIA VELHA

Rede de Água e tratamento para população	
O que temos?	O que não temos?
- Asen - Atode - CISTERNAS	- fuso - Água TRATADA - Água ENCANADA
Coleta de lixo regular e destino correto	
O que temos?	O que não temos?
Lixo QUEIMADO;	- COLETA DE LIXO; - LOJEIRA
Coleta e tratamento dos esgotos	
O que temos?	O que não temos?
- ESGOTO A céu ABERTO; - FOSSE RUTIMENTAR; - REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA PARA FINE DOMESTICOS;	SANEAMENTO BÁSICO;
Ordenação das Vias Públicas	
O que temos?	O que não temos?
- DETERMINAÇÃO REALIZADA; - POSTO DE ALAGAMENTO (ALIVEIRO DE IMPEDIMENTO); - DETERMINAÇÃO REALIZADA; - DETERMINAÇÃO REALIZADA PARA O ALAGAMENTO;	ÁREAS ALAGAMENTAIS;



SETOR III - Vida Nova	
REDE DE ÁGUA E TRATAMENTO PARA POPULAÇÃO	
O QUE TEMOS? • Água • Açude • Cisternas • Poço	O QUE NÃO TEMOS? • Poço • Água tratada
COLETA DE LIXO REGULAR E DESTINO CORRETO	
O QUE TEMOS? • lixo queimado	O QUE NÃO TEMOS? • coleta de lixo
COLETA E TRATAMENTO DOS ESGOTOS	
O QUE TEMOS? • A céu aberto esgoto • Fossa rudimentar • esgoto utilizado para irrigamento de cultura	O QUE NÃO TEMOS? • saneamento básico
DRENAGEM DAS VIAS PÚBLICAS	
O QUE TEMOS? • drenagem natural	O QUE NÃO TEMOS? • drenagem primária



ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

DESCRIÇÃO: Publico dezesseis (16), sendo estes, representantes das comunidades citadas a cima e representantes do comitê do plano de saneamento básico.

#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
1	Maria Goreti dos Santos Silva		998153547	Sítio Riacho da Volta Timbaúba
2	Maria Santana da Silva		99925 4239	Sítio Tapuia
3	Guilherme Américo Santos		99976-3854	Timbaúba dos Batistas
4	Marcos Antonio do Santo		9607-4870	Sítio Vida Nova
5	Reginaldo dos Santos			
6	Sidney L. da S. Sobrinho		96095877	Sítio TAPUIA
7	Helio da Silva			
8	Severino Pereira de Aquino			
9	Antônio Galdino da Silva		99636941	Sítio Tapuia
10	Maria dos Graças F. Silva		99636911	Sítio Tapuia



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
APOIO TÉCNICO
UFPA

2

#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
11	Silvana Helena Pereira Silva		99610-9585	Sítio Tapuia
12	Robert Carlos de Souza		99613-6977	SÍTIO TAPUIA
13	Magno Humberto de Souza	064.219.914.69	99904.4449	C. Saneamento básico
14	Glória Fátima Schmidt		99196159	S. TAPUIA
15	Mireilly Martin Lima Silva	073.442.65427	99850-2072	Comitê PMSB
16	Wanderson Silva de Araújo	079.011.46420	9820-1746	Comitê PMSB
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				



ANEXO III – METODOLOGIA DA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO DESCRIÇÃO:



ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DIAGNÓSTICA

Diagnóstico Técnico-Participativo do Saneamento Básico

Para se ter êxito nessa etapa e garantir a participação social, serão realizadas oficinas para apresentação e discussão junto às comunidades da situação atual dos sistemas de saneamento do município, seus pontos fortes e fracos identificados pelo Comitê Executivo e/ou apontados pelas comunidades, seja pelo preenchimento do questionário, seja por aqueles recepcionados pelos meios disponibilizados de comunicação.

Para a realização dessa etapa do PMSB deverão ser definidos locais, data e horário da oficina. Caberá ao Comitê Executivo a confecção dos seguintes recursos para a divulgação dessas reuniões: **folders e faixas** (Vide Plano de Comunicação), bem como divulgação em **rádio e carro de som**. A distribuição dos folders será feita pelos agentes de saúde e estarão disponíveis em locais de grande circulação, juntamente com as faixas de divulgação, sendo esses locais identificados pelos Comitês. É importante ainda, utilizar a comunicação via líderes comunitários para maior alcance, principalmente na Zona Rural.



O Relatório de Diagnóstico Técnico deverá ser disponibilizado impresso **dez dias antes do evento**, em local a ser definido pelo Comitê Executivo e disponível e acessível também em sítio eletrônico, para consulta e sugestões, bem como outras eventuais contribuições dos munícipes.

Serão coletadas ainda antecipadamente ou posterior a oficina, contribuições, sugestões e recomendações sociais, em relação ao conteúdo do diagnóstico previamente divulgado, por meio de consulta pública. Para tanto, deverá ser divulgado endereço eletrônico do município (**pmsb.nomedomunicipio.rn@gmail.com**) e local onde estará instalada urna para recebimento das contribuições. Além disso, deverá ser disponibilizada ficha de envio de contribuições (**MODELO-CONSULTA PÚBLICA**) para padronização deste meio de manifestação. É necessário divulgar que o recebimento de contribuições será realizado até a data da Oficina de Diagnóstico. Todas as manifestações deverão ser registradas no relatório da etapa do Diagnóstico, com suas respectivas respostas dadas aos munícipes.

Durante os eventos também serão recepcionadas as sugestões e críticas ao diagnóstico técnico apresentado. Após a devida análise técnica, de todas as contribuições, os pontos validados serão agregados ao relatório final de Diagnóstico Técnico-Participativo. É esperado que as manifestações da sociedade sejam na forma oral ou escrita, uma vez que será incentivada a participação popular durante e após os eventos.

O conteúdo dessa oficina de trabalho tem como objetivo subsidiar a construção do **Produto C**, ou seja, o Diagnóstico Técnico-Participativo que contempla um retrato da situação da prestação dos serviços de saneamento básico e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico-financeira e de endividamento do Município.

Após a consolidação do Relatório de Diagnóstico Técnico-Participativo, com as contribuições populares coletadas por meio da oficina e/ou consulta pública, sua versão final deverá ser encaminhada para o Comitê de coordenação para avaliação e consolidação, e para a equipe da UFRN para revisão. A versão revisada será enviada a FUNASA, assim como será disponibilizada no site da Prefeitura ou outro espaço utilizado para tal fim.



SUGESTÃO PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DE DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

ATIVIDADES PRELIMINARES: Preparação para a oficina

Deverá ser organizado, no local da realização da oficina, espaço para coleta das assinaturas da população (**MODELO-LISTA DE PRESENÇA**).

Organizar espaço para projeção de apresentação de slides e vídeo, para tanto será necessário **Projeto data show e caixa de som**.

Poderá ser apresentado alguma manifestação cultural precedendo o início das atividades, de preferência com enfoque no saneamento básico.

ATIVIDADE 1: A importância do saneamento básico (Duração: 00:20 h)

Apresentar um vídeo ou uma apresentação em slides de no máximo 20 minutos sobre a importância do saneamento básico. Como sugestão, foi inserido no arquivo (**MODELO-Apresentação Diagnóstico Técnico-Participativo**) slides introdutórios com a conceituação de Saneamento Básico, contextualizando a população sobre o que é e por que elaborar o PMSB, apresentando o papel do Gestor e dos comitês, a divisão do município em setores de mobilização e esquema gráfico mostrando cada uma das oficinas de Mobilização Social.

Obs.: Essa atividade introdutória é importante, pois poderá ter pessoas que não participaram da etapa anterior da sensibilização.

ATIVIDADE 2: O que temos? **REALIDADE** (Duração: 00:45 h)

Objetivo: Capitar a percepção da população (usuários) sobre os quatro segmentos do saneamento básico na comunidade ou bairro em que residem, ressaltando as características dos serviços (de abastecimento de água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos) para subsidiar o diagnóstico, que orientará as discussões para a busca de soluções.

RECURSOS: Folha de papel madeira, fita adesiva, lápis piloto, computador.

METODOLOGIA: Vamos identificar as características do saneamento básico em nossa comunidade/bairro...

- (Duração 00:25 h) Formam-se subgrupos de até 15 pessoas (por bairro ou comunidade) os quais, em discussão, irão escrever em folha de papel madeira qual é a realidade do saneamento básico no seu local de moradia (bairro ou comunidade), considerando as



estruturas existentes, assim como os problemas e dificuldades enfrentados pela população. Cada grupo receberá duas folhas de papel madeira (uma para registrar o que identificam no município e outra para registrar a qualidade ou ausência de serviços). Além disso, cada subgrupo elegerá um **redator**, que irá organizar as informações escritas nas folhas de papel madeira, e um **relator** que ficará responsável por apresentar as informações discutidas no grupo para todos os presentes.

Obs.: Os coordenadores da oficina devem orientar para que sejam discutidos a existência dos serviços de saneamento básico (água, esgoto, coleta de lixo e drenagem), registrando essas informações em uma folha. Em seguida discutir a qualidade dos serviços ou a ausência, registrando as informações em outra folha.

- (Duração 00:20 h) Cada subgrupo deve apresentar para todos os participantes o que foi discutido em seu subgrupo e colar suas folhas compondo um painel. Neste momento, um integrante do comitê executivo deverá registrar todas as informações apresentadas por cada grupo no arquivo modelo (**MODELO-REGISTRO DA PERCEPÇÃO**). Ao final das apresentações, o representante do comitê executivo deverá validar com todas as equipes se o que foi registrado condiz com as informações discutidas em grupo, feito isto, deve-se abrir para a discussão. Primeiro questionando se as pessoas concordam com os aspectos positivos que foram destacados por todos os grupos. Em seguida proceder da mesma forma com os aspectos negativos.

ATIVIDADE 3: Reconhecimento dos dados (Duração: 00:40 h).

Objetivo: Discutir os dados registrados no Diagnóstico Técnico disponibilizado previamente a realização da oficina.

RECURSOS: Ficha de inscrição de manifestação oral e escrita (**MODELO-INSCRIÇÃO MANIFESTAÇÃO VERBAL E ESCRITA**), Ficha de manifestação escrita impressa (**MODELO-MANIFESTAÇÕES ESCRITA**), Ficha em arquivo digital de manifestação oral (**MODELO-MANIFESTAÇÕES ORAIS**), computador, apresentação diagnóstico técnico (**MODELO-Apresentação Diagnóstico Técnico-Participativo**).

METODOLOGIA: Vamos discutir as informações coletadas pela equipe do comitê executivo...

- (Duração 00:20 h) Questionar se os munícipes acessaram as informações técnicas disponibilizadas no site do Plano Municipal de Saneamento Básico e se querem fazer



observações ou críticas ao relatório técnico. Para tanto, indicar componente do comitê executivo responsável por coletar as inscrições de quem tiver interesse de fazer manifestações orais ou escritas. Para aqueles munícipes que tiverem interesse de fazer manifestação oral, será dada a palavra na ordem de inscrição e respondidos os questionamentos realizados. Um componente do comitê executivo ficará responsável por transcrever as perguntas orais e as respostas dadas no arquivo modelo criado para este fim (**MODELO-MANIFESTAÇÕES ORAIS**). O comitê executivo poderá optar por fazer filmagem ou gravação do áudio da oficina e realizar a transcrição posteriormente. Para as manifestações escritas, será fornecido ficha impressa (**MODELO-MANIFESTAÇÕES ESCRITA**) na qual será escrita a dúvida ou crítica, que deverá também ser respondida durante esta etapa da oficina, obedecendo a ordem de inscrição. Todos os registros de manifestação precisam ser inseridos no relatório da Mobilização de Diagnóstico.

- (Duração 00:20 h) Proceder com a apresentação dos dados coletados para as localidades inseridas naquele setor de mobilização, e registrados no Diagnóstico técnico publicado. Utilizar modelo de apresentação disponibilizado (**MODELO-Apresentação Diagnóstico Técnico-Participativo**). Reabrir para questionamento e sugestão da população presente.

Atividade 4: AVALIAÇÃO: QUE BOM! QUE PENA... QUE TAL?

METODOLOGIA: Deverá ser dada a palavra para a população se manifestar quanto a metodologia utilizada para a oficina, questionando:

Que bom: Os participantes apontam o que gostaram da atividade.

Que pena: Os participantes apontam o que não foi bom durante a realização da atividade.

Que tal: Os participantes dão sugestões para melhorar o trabalho coletivo.

Obs.: Na finalização da oficina deve ser informado sobre a próxima etapa de mobilização, na qual serão apresentadas as soluções propostas para os problemas levantados e será dada a oportunidade de a população opinar na validação dessas soluções, bem como na priorização das ações previstas. É muito importante estimular o comparecimento nas demais oficinas de mobilização e a disseminação do que foi discutido.



Atividade posterior: REGISTROS, ANÁLISE TÉCNICA E CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO.

Todas as atividades desenvolvidas devem ser registradas por um redator, membro do comitê de execução, com o objetivo de subsidiar a elaboração do diagnóstico final, assim como o relatório da oficina (**MODELO-RELATÓRIO DA OFICINA DE DIAGNÓSTICO**).

O relatório da oficina de Diagnóstico Técnico Participativo deve descrever no mínimo: formas de divulgação da oficina e do documento (com fotos dos locais onde se afixaram faixas, dos folders – quando utilizados, e demais registros pertinentes a essa atividade); relato sobre a consulta pública (indicando local físico e virtual disponibilizado para consulta, relato das contribuições recebidas e respostas do comitê); a metodologia utilizada na oficina de mobilização, identificar o número de participantes, incluir os registros da percepção da população, cópia da apresentação utilizada, as manifestações orais e escritas e suas respectivas respostas.

A equipe do comitê executivo deverá discutir as informações coletadas nas mobilizações e, quando pertinente, alterar, complementar e/ou corrigir o diagnóstico técnico, construindo a versão final do Diagnóstico Técnico-Participativo.





Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



APRODUTIVO
**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO**
UFPA





ANEXO IV – CÓPIA DA APRESENTAÇÃO UTILIZADA

DESCRIÇÃO: Apresentação realizada em Power point versão 2013. Durante a exibição, evidenciou-se a importância de um plano de saneamento básico para organização da sociedade, elencando pontos importantes como: O que é plano de saneamento, pra que serve, qual a importância, informações levantadas do diagnóstico do plano municipal timbaubense e momento participativo do quórum presente.



Plano Municipal de Saneamento Básico de Timbaúba dos Batistas

Oficina de Diagnóstico Técnico-Participativo

fppt.com



ROTEIRO

- **O que é e por que elaborar o PMSB**

Apresentação dos Comitês

Apresentação da setorização

Abastecimento de água

Esgotamento Sanitário

Resíduos Sólidos

Drenagem

fppt.com



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



PLANO MUNICIPAL DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**
APOIO TÉCNICO
UFPA



- É o instrumento para implantação dos princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico (11.445/2007);
- Planejar o futuro do Saneamento Básico Municipal (horizonte de 20 anos);
- Universalização dos serviços para todo o território (urbano e rural);
- Restringe acesso à recursos federais para os municípios que não elaborarem até Dezembro de 2017.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
UFPA



▪ Comitê Executivo	▪ Comitê de Coordenação
⑩ Dinaldo Batista de Araújo - Sociedade Civil Organizada; ⑩ Heleno Venancio da Silva – Conselho Municipal; ⑩ Lilyanne de Araújo Queiroz – Sociedade Civil Organizada; ⑩ Lucas Antônio de Medeiros Teixeira – Secretaria Municipal de Obras; ⑩ Magno Humberto de Lucena - Conselho Municipal; • Mirelly Martir Lins Silva - Secretaria Municipal de Saúde ⑩ Samuel Jonas da Silva – Secretaria de Administração ⑩ Sérgio Roux da Silva – Secretaria Municipal de Obras ⑩ Wagner Gomes Araújo Santos – Secretaria Municipal da Fazenda	⑩ Cezar Zacarias Calixto - Secretaria Municipal de Assistência Social; ⑩ Everardo Damasceno - Sociedade Civil Organizada; ⑩ Flávia Lourdes da Silva – Conselho Municipal; ⑩ Giselle Larice Araújo – Conselho Municipal; ⑩ Karibele Batista Teixeira – Câmara Municipal; ⑩ Luana Vanessa Alves dos Santos – Secretaria Municipal de Assistência Social; ⑩ Maria José de Brito Damasceno - Secretaria Municipal de Educação; ⑩ Miraci Chaves dos Santos Nogueira - Sociedade Civil Organizada; ⑩ Nilton Alves de Melo - Secretaria Municipal de Assistência Social; ⑩ Rivanilson Alves dos Santos – Poder Público; ⑩ Taciano Araújo Fernandes – Câmara Municipal

fppt.com



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
UFPA







ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cisterna:

- Sítio Encampinado: 09 cisternas;
- Sítio Lago Azul: 01 cisterna;
- Sítio Maritacaca: 05 cisternas;
- Sítio Clemente: 03 cisternas;
- Sítio Tapuia: 04 cisternas;
- Fazenda Timbaúba: 03 cisternas;
- Encampinado de Baixo: 01 cisterna;
- Timbaúba Velha: 08 cisternas;



Carro-pipa: As comunidades recebem água de carro-pipa frequentemente como uma situação emergencial à falta d'água.

Figura 5 - Cisterna para captação de água do Sítio Tapuia.

fppt.com



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Não existe nas comunidades do Município de Timbaúba dos Batistas, sistema de esgotamento sanitário coletivo nas residências.

- Existe em todas as residências, sistema de esgotamento individual feito através do sistema de fossas absorventes.



Figura 6: Fossa absorvente e esgoto sendo jogado à céu aberto

fppt.com

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- Não há coleta na zona rural

- Destinação: queimado e/ou enterrado.

fppt.com





**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO**

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

▪ **Prestadora do serviço:**
Prefeitura Municipal

Lançamento das águas pluviais: Curso d'água intermitente

fppt.com



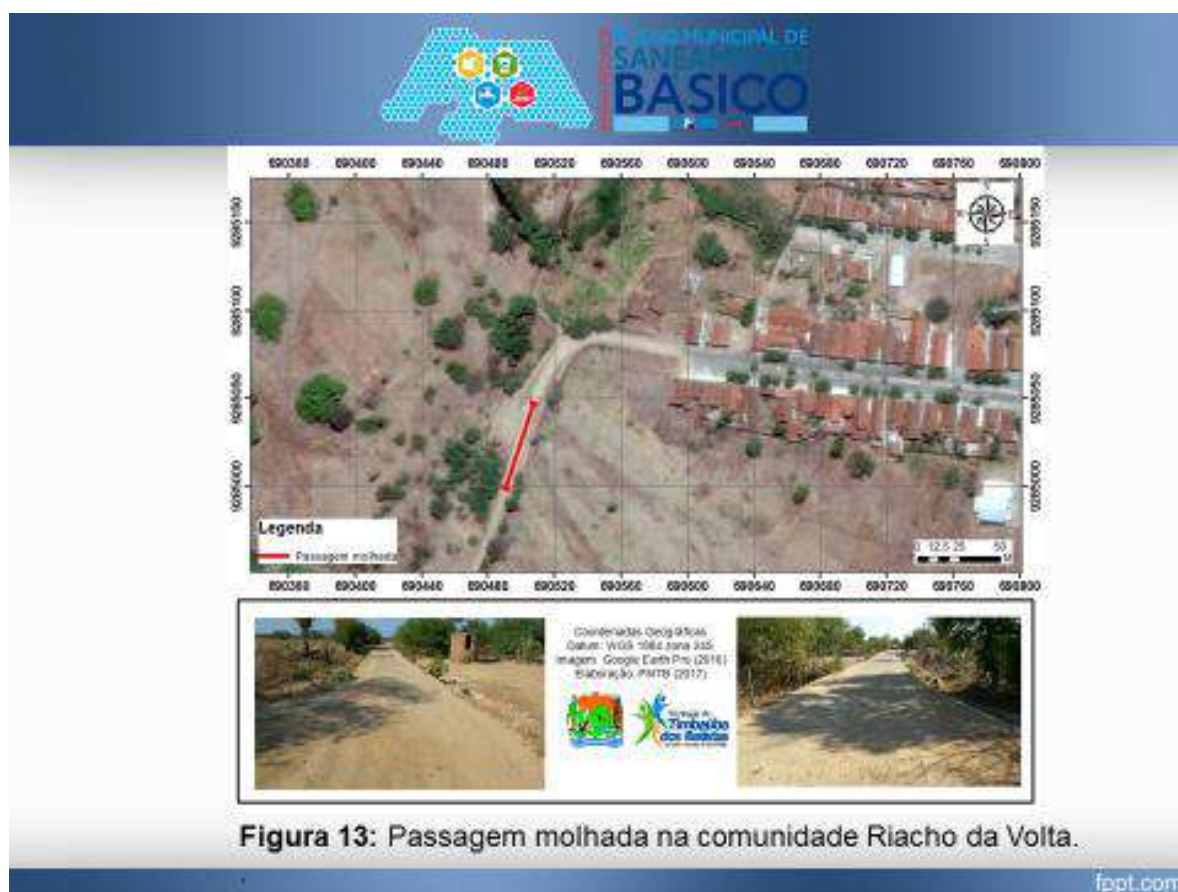
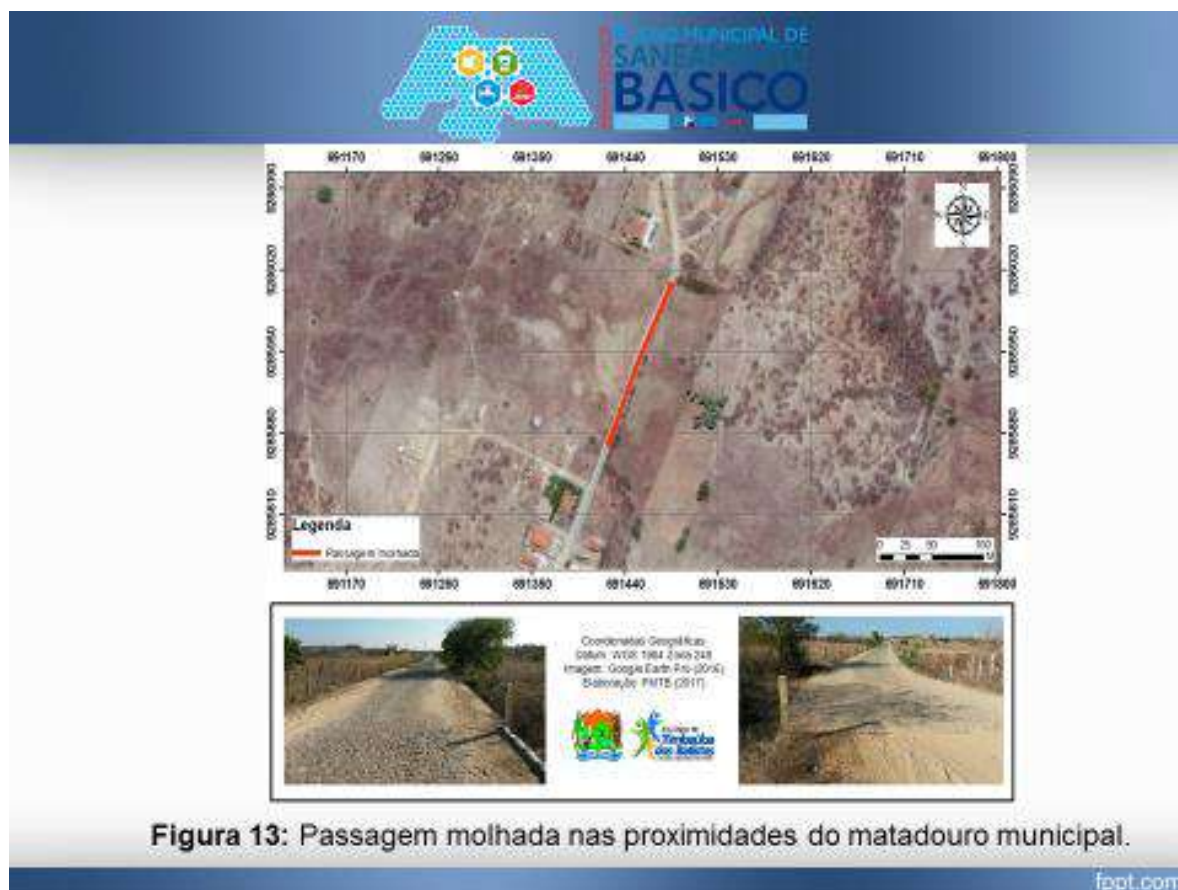


Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
UFPA



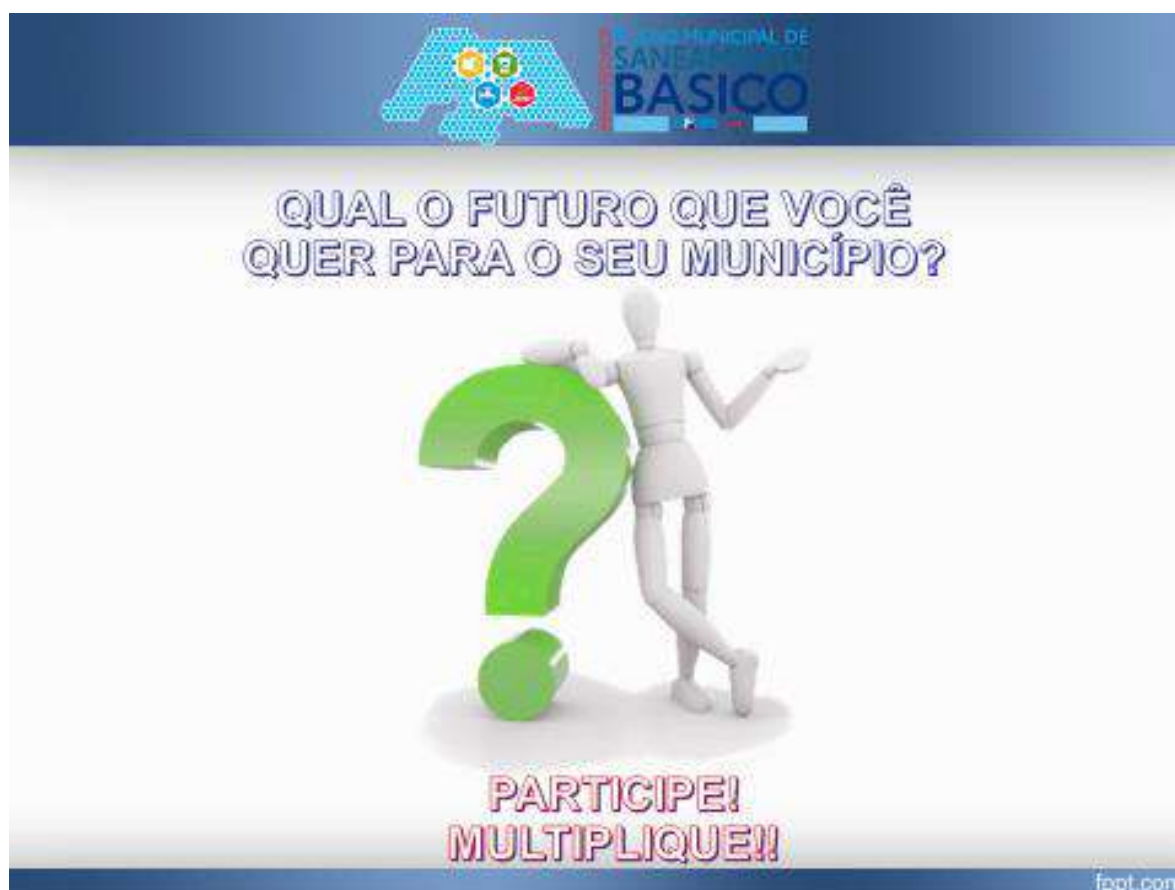
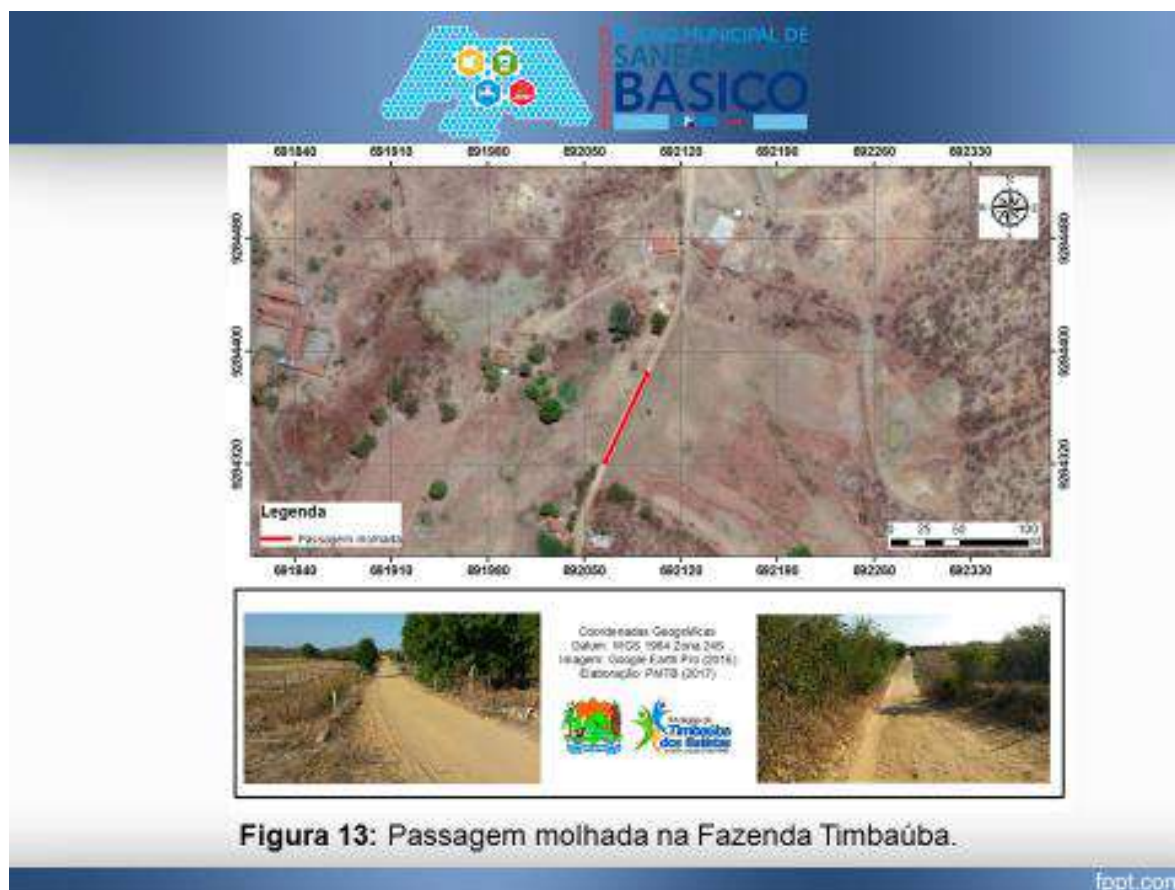


Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
UFPA





Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
UFRRN



APOIO TÉCNICO
PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
UFRRN

pmsb.timbaubadosbatistas.rn@gmail.com

OBRIGADA

<http://timbaubadosbatistas.rn.gov.br/>

fppt.com



ANEXO V – REGISTRO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EXPRESSA NA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO

DESCRIÇÃO: A participação da população foi bem significativa. Durante toda a apresentação, o quórum presente mostrou-se interessado nas informações apresentadas pela equipe técnica, discutindo os dados apresentados e dando sugestões significativas para inserção de melhorias no diagnóstico do plano municipal.





Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



PLANO MUNICIPAL DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**
UFPA





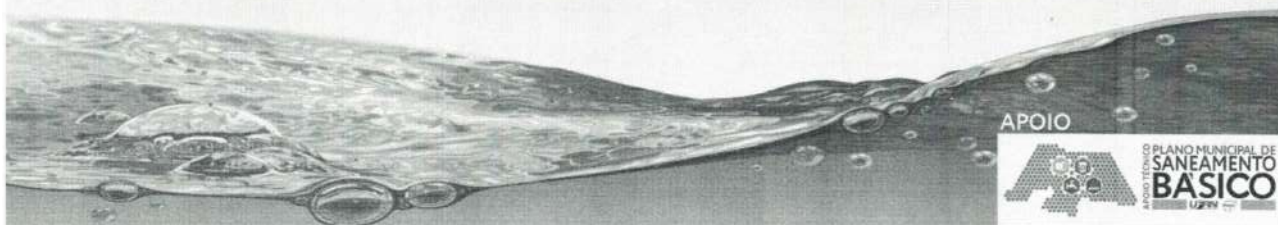
ANEXO VI – CONVITE PARA PARTICIPAÇÃO DA OFICINA DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO DO SETOR II

DESCRIÇÃO: Convite para participação na oficina do diagnóstico técnico-participativo na zona rural, precisamente no sítio Tapuia.

CONVITE

A prefeitura municipal de Timbaúba dos Batistas, através dos Comitês de Execução e Coordenação do Plano Municipal de Saneamento Básico, vem por meio deste, convidar toda a população Timbaubense a participar da oficina de diagnóstico do Setor I, que acontecerá às 19h do dia 30 de Outubro de 2017, na casa de Maria do Gago, localizado no Sítio Tapuia. Contamos com sua presença.

Venha contribuir para o futuro do saneamento básico do nosso município!





ANEXO VII – PROTOCOLO DE ENTREGA DE CONVITE PARA OFICINA DE DIAGNÓSTICO DO SETOR II

DESCRIÇÃO: Protocolo de entrega dos convites nas comunidades rurais devidamente assinados pelas pessoas que o receberam.



Protocolo de entrega de convite para oficina de diagnóstico do setor I.

1. Apelsoe Soares (Volta do Sol)
2. Lilene de A. Batista (Lagoadouro)
3. Leila Teixeira de Araújo (Sítio Toco)
4. Maria Ediciane da Silva
5. Mary Jansen de Azevedo (Riacho do Pedrês)
6. Maria Santana da Silva (Toco)
7. Reginaldo dos Santos (Vila Nova)
8. Nelcineide Alves de Moraes (Tapuia)
9. _____
10. _____



Produto D Prospectiva e Planejamento Estratégico

Timbaúba dos Batistas – RN

Fevereiro/ 2018



PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBAÚBA DOS BATISTAS/RN

Prefeito

CHILON BATISTA DE ARAÚJO NETO

Vice Prefeito

PEDRO CLÉSIO DOS SANTOS

Comitê de Coordenação

Cezar Zacarias Calixto - Secretaria Municipal de Assistência Social

Everardo Damasceno - Sociedade Civil Organizada

Flávia Lourdes da Silva – Conselho Municipal

Giselle Larice Araújo – Conselho Municipal

Karibele Batista Teixeira – Câmara Municipal

Luana Vanessa Alves dos Santos – Secretaria Municipal de Assistência Social

Maria de Fátima dos Santos – Secretaria Municipal de Educação

Maria José de Brito Damasceno - Secretaria Municipal de Educação

Miraci Chaves dos Santos Nogueira - Sociedade Civil Organizada

Nilton Alves de Melo - Secretaria Municipal de Assistência Social

Rivanilson Alves dos Santos – Poder Público

Taciano Araújo Fernandes – Câmara Municipal

Comitê Executivo

Dinaldo Batista de Araújo – Sociedade Civil Organizada

Heleno Venancio da Silva – Conselho Municipal

Lilyanne de Araújo Queiroz – Sociedade Civil Organizada

Lucas Antônio de Medeiros Teixeira – Engenheiro Civil

Magno Humberto de Lucena – Conselho Municipal

Mirelly Martir Lins Silva - Secretaria Municipal de Saúde

Samuel Jonas da Silva – Secretaria de Administração

Sérgio Roux da Silva – Secretaria Municipal de Obras

Wagna Gomes Araújo Santos – Secretaria Municipal da Fazenda



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Apoio Técnico Geral:

MSc. Elaine Lima
Administradora

MSc. Izabela Lima
Engenheira Ambiental

Lucas Costa
Geógrafo

MSc. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

MSc. Sérgio Pinheiro
Engenheiro Civil

Equipe de apoio Projeção Populacional:

Arthur Florêncio
Graduando de Engenharia
Civil

Joselito da Silveira Junior
Geógrafo

Maiara Câmara
Graduanda de Engenharia
Civil

Equipe de apoio - Arranjos institucionais e avaliação político- institucional do setor de saneamento:

André Fabrício
Advogado

MSc. Ana Mônica
Ferreira
Advogada

Coordenação de Grupo:

MSc. Amanda
Bezerra de Sousa
Engenheira Civil

Equipe de apoio técnico direto da Prospectiva e Planejamento Estratégico:

MSc. Amanda
Bezerra de Sousa
Engenheira Civil

Gustavo Dantas
Graduando de
Engenharia Civil

Fundação Nacional de Saúde – Funasa

Superintendência Estadual da Funasa no Rio Grande no Norte (Suest – RN)
Avenida Almirante Alexandrino de Alencar, 1402, Tirol – Natal/RN CEP: 59015-350
Telefones: (084) 3220-4745 / 3220-4746 / 3220-4748

<http://www.funasa.gov.br/site/>



APRESENTAÇÃO

Este relatório constitui-se no Produto D – Prospectiva e Planejamento Estratégico, o qual contempla alternativas de gestão e de soluções técnicas de engenharia para o saneamento básico municipal, focados no atendimento das demandas e deficiências identificadas a partir da análise das informações levantadas na fase de diagnóstico, pela equipe técnica e com a participação social, articulando-as às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros) municipais, regionais, estaduais e federais, assim como, seu cruzamento com a projeção e prospecção de demandas futuras.

Os estudos apresentados neste documento, primaram por quantificar e compreender o detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas de engenharia que serão indispensáveis para o atingimento da universalização dos serviços de saneamento básico no município no universo de 20 anos de planejamento, em consonância com a sustentabilidade técnica, ambiental, social e financeira, conforme preconiza a Lei 11.445/2007.

A priorização das ações, qualificadas para execução em curto, médio e longo prazo, será dada com a contribuição da participação social, que oportunizará cruzar os anseios dos munícipes e as soluções técnicas estudadas, contabilizando o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município, considerando para isso, as especificidades de cada área municipal para implantação, operação e manutenção dos sistemas propostos.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. ANÁLISE SWOT	17
2.1 MATRIZ SWOT ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA	19
2.2 MATRIZ SWOT POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO	21
2.3 MATRIZ SWOT ABASTECIMENTO DE ÁGUA	21
2.4 MATRIZ SWOT ESGOTAMENTO SANITÁRIO	24
2.5 MATRIZ SWOT LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	26
2.6 MATRIZ SWOT MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	28
3. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS	30
4. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS	44
4.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	44
4.1.1 Da prestação de serviço.....	47
4.1.1.1 Prestação Municipal Direta.....	50
4.1.1.2 Prestação Municipal Indireta	50
4.1.1.3 Prestação por Companhias Regionais.....	51
4.1.1.4 Prestação por Agentes Privados.....	52
4.1.1.5 Da escolha do município.....	53
4.1.2 Da regulação e fiscalização	53
4.1.2.1 Das possíveis entidades reguladoras.....	55
4.1.3 Do controle social	59
4.1.1 Da cooperação regional.....	61
4.1.2 Da criação da Política Municipal de Saneamento Básico	61
4.2 PROJEÇÃO DO CRESCIMENTO MUNICIPAL NO HORIZONTE DE REFERÊNCIA.....	63
4.2.1 Projeção Demográfica.....	63



4.2.1.1	Metodologia	63
4.2.1.2	Estimativa Populacional do Município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS	66
4.2.2	Estimativa da População Flutuante do Município de Timbaúba dos Batistas	75
4.2.3	Estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos do Seridó.	75
4.2.4	Áreas de expansão territorial	76
4.3	INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	80
4.3.1	Ligações de água.....	81
4.3.2	Rede de distribuição.....	89
4.3.3	Reservação	95
4.3.4	Estação elevatória de água tratada.....	102
4.3.5	Produção de água tratada	102
4.3.6	Descrição dos mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento	106
4.3.7	Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento.....	115
4.3.8	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	117
4.3.9	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	120
4.4	INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	121
4.4.1	Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos próximos 20 anos para toda a área de planejamento.....	122
4.4.1.1	Projeção das demandas de esgoto da área rural	129
4.4.2	Previsão das estimativas de carga e concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e coliformes fecais (termotolerantes)	135
4.4.3	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	146



4.4.4	Comparação das alternativas de tratamento local ou centralizado dos esgotos	154
4.4.5	Previsão dos eventos de emergência e contingência	157
4.5	INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS	159
4.5.1	Projeção da demanda de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	160
4.5.1.1	Hietogramas de Chuvas Máximas	160
4.5.1.2	Chuvas de curta duração (microdrenagem)	165
4.5.1.3	Chuvas críticas horárias ao longo de um dia (macrodrenagem) .	167
4.5.2	Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados	169
4.5.2.1	Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção.....	170
4.5.2.2	Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água	172
4.5.3	Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte.....	173
4.5.4	Diretrizes para o tratamento de fundos de vale	177
4.5.5	Previsão de eventos de emergência e contingência.....	183
4.6	INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	184
4.6.1	Estimativas dos volumes de produção de resíduos sólidos e cobertura do sistema de limpeza urbana.....	184
4.6.2	Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	189
4.6.3	Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos	194
4.6.4	Crítérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza.....	197
4.6.5	Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa	199



4.6.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados	201
4.6.7 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos	202
4.6.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos..	206
4.6.9 Previsão de eventos de emergência e contingência.....	209
REFERÊNCIAS	210
APÊNDICE A – RELATÓRIO DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL.....	1



LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de desenvolvimento dos procedimentos para projeções populacionais.....	66
Figura 2 – Projeção da população total, urbana e rural pelo método AiBi Original.	67
Figura 3 – Evolução da população do Município Timbaúba dos Batistas.	68
Figura 4 – Distribuição percentual da população do Município de Timbaúba dos Batistas	72
Figura 5 – Mapa de localização das comunidades rurais do Município de Timbaúba dos Batistas	77
Figura 6 – Mapa de localização dos novos conjuntos habitacionais do Município de Timbaúba dos Batistas.....	78
Figura 7 – Mapa de expansão urbana do Município de Timbaúba dos Batistas	80
Figura 8 – Componentes de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	81
Figura 9 - Mapas de análise da precipitação anual dos municípios do RN.....	107
Figura 10 - Localização e volumes dos principais reservatórios do Estado do Rio Grande do Norte.	108
Figura 11 – Localização dos mananciais do Rio Grande do Norte analisados por Brasil et al.	111
Figura 12 - Mapa de aquíferos, poços e salinidade do Estado do Rio Grande do Norte.	116
Figura 13 – Componentes constituintes de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	122
Figura 14 – Hietograma de máximos para T=2 anos.	166
Figura 15 – Hietograma de máximos para T=10 anos.	166
Figura 16 – Hietograma de máximos para T=25 anos.	167
Figura 17 – Hietograma de máximos horários para T=2 anos.	168
Figura 18 – Hietograma de máximos horários para T=10 anos.	168
Figura 19 – Hietograma de máximos horários para T=25 anos.	169
Figura 20 – Projeção do volume por tipo de destinação dos resíduos sólidos no horizonte de planejamento.....	187
Figura 21 – Mapa da configuração do consórcio de resíduos sólidos do Rio Grande do Norte.	205



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Metodologia da construção da matriz de análise SWOT.....	18
Tabela 2 - Matriz da análise SWOT referente aos aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura do Município de Timbaúba dos Batistas.....	19
Tabela 3 - Matriz da análise SWOT referente aos aspectos da Política do setor de saneamento do Município de Timbaúba dos Batistas.	21
Tabela 4 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Urbana do Município de Timbaúba dos Batistas.	22
Tabela 5 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Rural do Município de Timbaúba dos Batistas.	23
Tabela 6 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Zona Urbana do Município de Timbaúba dos Batistas.	24
Tabela 7 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Zona Rural do Município de Timbaúba dos Batistas.	25
Tabela 8 - Matriz da análise SWOT referente à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos da Zona Urbana do Município de Timbaúba dos Batistas.....	26
Tabela 9 - Matriz da análise SWOT referente à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos da Zona Rural do Município de Timbaúba dos Batistas.	27
Tabela 10 - Matriz da análise SWOT referente ao Manejo de Águas Pluviais da Zona Urbana do Município de Timbaúba dos Batistas.....	28
Tabela 11 - Matriz da análise SWOT referente ao Manejo de Águas Pluviais da Zona Rural do Município de Timbaúba dos Batistas.	29
Tabela 12 – Análise prospectiva da Situação Político-Institucional do setor de saneamento básico.	31
Tabela 13 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Urbana.	33
Tabela 14 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Rural.	35
Tabela 15 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Urbana.....	37
Tabela 16 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Rural.....	38



Tabela 17 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Urbana.....	39
Tabela 18 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Rural.....	41
Tabela 19 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Urbana.....	42
Tabela 20 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Rural.....	43
Tabela 21 – Estimativa populacional do Município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS.	67
Tabela 22 – Informações sobre unidades de planejamento	69
Tabela 23 – Estimativa da evolução da população do Município Timbaúba dos Batistas	73
Tabela 24 – Estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos no Seridó.....	76
Tabela 25 – Taxa de adensamento das comunidades rurais do município de Timbaúba dos Batistas.	83
Tabela 26 – Número de Ligações nas localidades urbanas a serem implantadas anualmente ao longo do horizonte de planejamento.	84
Tabela 27 - Número de Ligações nas localidades rurais a serem implantadas anualmente ao longo do horizonte de planejamento.....	85
Tabela 28 - Demanda por expansão das redes de abastecimento de água em função do crescimento natural da população urbana.....	91
Tabela 29 - Demanda por expansão das redes de abastecimento de água em função do crescimento natural da população rural.	92
Tabela 30 - Consumo médio per capita para populações dotadas de ligações domiciliares	98
Tabela 31 - Consumo médio per capita para populações desprovidas de ligações domiciliares.	98
Tabela 32 - Demanda de reservação de água em função do crescimento natural da população urbana.....	100
Tabela 33 - Demanda de reservação de água em função da população de saturação da Zona Rural.	101



Tabela 34 - Demanda de água em função do crescimento natural da população urbana e universalização do serviço de abastecimento de água.....	104
Tabela 35 - Demanda de água em considerando a universalização do serviço de abastecimento de água em função da população de saturação da Zona Rural.	105
Tabela 36 - Dados de precipitação do município de Timbaúba dos Batistas.	107
Tabela 37 - Valores dos índices de qualidade da água e do estado trófico dos principais mananciais do RN.....	110
Tabela 38 – Valores de análise da qualidade da água bruta dos principais mananciais utilizados para abastecimento de água no RN.	113
Tabela 39 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Urbana.	118
Tabela 40 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural Comunidades com sistema de abastecimento por Timbaúba dos Batistas.....	119
Tabela 41 - principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água.	120
Tabela 42 – Projeção da extensão de rede coletora de esgoto e número de ligações estimadas para o horizonte de planejamento na sede do município.	126
Tabela 43 – Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população urbana.....	128
Tabela 44 – Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população rural.	130
Tabela 45 - Níveis de tratamento dos esgotos	137
Tabela 46 - Breve descrição dos principais sistemas de tratamento de esgotos em nível secundário.....	137
Tabela 47 - Eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes.	140
Tabela 48 - Parâmetros de eficiência adotados no PMSB de TIMBAÚBA DOS BATISTAS.	141
Tabela 49 – Estimativa da carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.....	142
Tabela 50 – Estimativa da concentração e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.....	144



Tabela 51 - Características típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos, expressos em valores per capita.	148
Tabela 52 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Urbana, em relação ao sistema de esgotamento sanitário.	150
Tabela 53 - Faixas prováveis de remoção dos poluentes, conforme o tipo de tratamento, consideradas em conjunto com o tanque séptico.....	151
Tabela 54 - Algumas características dos processos de tratamento recomendados para áreas rurais (exclui tanque séptico).	152
Tabela 55 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural, em relação ao sistema de esgotamento sanitário.	153
Tabela 56 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas ações.....	158
Tabela 57 - Precipitações máximas diárias anuais do município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS.	161
Tabela 58 - Períodos de retorno recomendados para obras de drenagem.	162
Tabela 59 - Cálculo do período de retorno.	163
Tabela 60 - Cálculo das precipitações máximas diárias através da distribuição de Gumbel.	164
Tabela 61 - Relações entre durações.	165
Tabela 62 – Principais características das medidas de controle de escoamento na fonte.	176
Tabela 63 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Urbana, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais.	180
Tabela 64 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Rural, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais.	181
Tabela 65 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de drenagem de águas pluviais.....	183
Tabela 66 – Projeção do cenário para a geração e destinação final dos resíduos sólidos para a Zona Urbana do Município Timbaúba dos Batistas.	186



Tabela 67 – Projeção do cenário para a geração de resíduos sólidos para a Zona Rural do Município Timbaúba dos Batistas.	188
Tabela 68 – Cálculo de Taxa para Resíduos Sólidos Urbanos.	193
Tabela 69 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Urbana.	207
Tabela 70 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Rural.	208
Tabela 71 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	209



LISTAS DE SIGLAS

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

LEV – Local de Entrega Voluntária

PEGIRS – Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico do município

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PEV – Pontos de Entrega Voluntária

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário



1. INTRODUÇÃO

Para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, consequentemente, da qualidade de vida da população, o principal objetivo que deve ser perseguido pelas administrações municipais, titulares dos serviços de saneamento básico, é a universalização do acesso a esses serviços, com quantidade, qualidade e regularidade. O Plano Municipal de Saneamento Básico do município (PMSB) de Timbaúba dos Batistas, é a ferramenta de planejamento estratégico para o alcance desse objetivo.

Para orientar o processo de planejamento integrado dos quatro componentes do saneamento básico, se faz necessária a análise das informações levantadas na fase de diagnóstico, articulando-as às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros) municipais, regionais, estaduais e federais, assim como, seu cruzamento com a projeção e prospecção de demandas futuras. Esses estudos têm o objetivo de possibilitar quantificar e compreender o detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas de engenharia que serão primordiais para o atingimento da universalização dos serviços de saneamento básico no município no universo de 20 anos de planejamento, em consonância com a sustentabilidade técnica, ambiental, social e financeira, conforme preconiza a Lei 11.445/2007.

Deste modo, objetiva-se ser possível prever alternativas de gestão e de soluções técnicas de engenharia executáveis que atendam às exigências e características de cada eixo do saneamento básico para toda área do município, incluindo as áreas dispersas (áreas rurais indígenas, quilombolas e tradicionais), contemplando as demandas dos setores residenciais, comercial, público, industrial e agrícola, identificando-se as soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município, considerando para isso, as especificidades de cada área municipal para implantação, operação e manutenção dos sistemas propostos.

Para tanto, o presente relatório constitui-se no Produto D – Prospectiva e Planejamento Estratégico, o qual tem por objetivo estabelecer cenários que transformarão incertezas em condições racionais para a tomada de decisão na definição das diretrizes e fixação das metas de cobertura e atendimento dos serviços de saneamento básico.



2. ANÁLISE SWOT

Para auxiliar na definição do cenário atual e auxiliar na identificação de cenários futuros possíveis e desejáveis, a partir das incertezas incidentes, este estudo utilizou a metodologia de Análise SWOT, a qual é composta por matriz que facilita a visualização das quatro características que originou sua sigla em inglês: Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats).

Na elaboração do PMSB, essa metodologia é uma ferramenta utilizada para apoiar a visualização dos pontos fracos e fortes, do cenário em que o sistema de saneamento está inserido, para que com isso, possa dar auxílio na tomada de decisões. Deste modo, será utilizada para realizar análises sistemáticas que facilitem o cruzamento entre os fatores internos (forças e fraquezas) e externos (oportunidades e ameaças).

Nesse contexto, quando a análise se volta para as questões relacionadas aos aspectos Socioeconômicos, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura do Município, e da política do setor do saneamento, o ambiente interno foca-se nos aspectos inerentes aos limites territoriais, características, gestão e políticas intrínsecas do município, enquanto o ambiente externo se constitui destes fatores identificados a nível regional, estadual, ou nacional, que afetem positiva ou negativamente o município.

Já na análise dos componentes do saneamento básico, o ambiente interno foca-se na gestão, infraestrutura e serviços dos quatro eixos do saneamento básico municipal, enquanto o ambiente externo se constitui de outros fatores que interferem direta ou indiretamente no planejamento do setor, como uso e ocupação do solo, meio ambiente, disponibilidade hídrica dos mananciais, fatores climáticos, economia, habitação, entre outros.

A avaliação busca definir os pontos fortes diagnosticados que podem ser manejados para buscar oportunidades ou para neutralizar ameaças futuras, enquanto ao identificar os pontos fracos os quais fragilizam os sistemas e serviços, é possível estabelecer objeto de ações estratégicas para remediação dos passivos, suprimento dos déficits, estruturação dos sistemas e fortalecimento institucional.

Considerando que o planejamento não é estático, ressalta-se que as características observadas como força e fraqueza podem sofrer alterações ao longo do horizonte de planejamento, e portanto, precisarão ser reavaliadas sempre que se proceder a revisão do PMSB.

Desta forma, será construída Matriz SWOT a partir da apreciação do cenário instalado, o qual foi identificado no Diagnóstico Técnico-Participativo, observando-se para os quatro componentes do saneamento básico municipal os elementos-chave estratégicos, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Metodologia da construção da matriz de análise SWOT.

	Pontos Fortes	Itens de Reflexão	Pontos Fracos
	Forças		Fraqueza
Ambiente Interno	FORÇAS (vantagens internas do município quanto ao saneamento básico)	Relacionados ao ambiente interno	FRAQUEZAS (desvantagens internas do município quanto ao saneamento básico)
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	OPORTUNIDADES (aspectos positivos externos com o potencial de fazer melhorar as condições do saneamento no município)	Relacionados ao ambiente externo	AMEAÇAS (aspectos negativos externos com o potencial de comprometer a qualidade do saneamento básico no município)

Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

A partir dos resultados desta análise, serão estabelecidos cenários, os quais retratam a situação do saneamento básico municipal projetando-se a realidade atual, e dois cenários futuros alternativos, sendo um moderado e outro otimista, a avaliação destes possibilitará a seleção daquele mais compatível para basear o planejamento do setor dentro do horizonte estabelecido (20 anos), elegendo objetivos e metas a serem alcançados em prazos:

- a. Imediatos ou emergenciais** – até 3 anos;
- b. Curto prazo** – entre 4 a 8 anos;
- c. Médio prazo** – entre 9 a 12 anos;
- d. Longo prazo** – entre 13 a 20 anos.

2.1 MATRIZ SWOT ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA

Na Tabela 2 está apresentada a matriz da análise SWOT, no que se refere aos aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura do Município de Timbaúba dos Batistas, para análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 2 - Matriz da análise SWOT referente aos aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes	Itens de Reflexão	Pontos Fracos
	Forças		Fraqueza
Ambiente Interno	1. O município encontra-se localizado na depressão sertaneja, que consiste em uma área mais baixa que seu entorno, com predominância de rochas metamorfozadas e solo bastante raso, onde o substrato rochoso aflora facilmente na superfície. 2. Disponibilidade hídrica é predominante de reservatórios artificiais de pequeno e médio porte. O município situa-se na bacia do rio piranhas-açu, porém não é abastecida apenas por alguns braços do mesmo. 3. A vegetação de Caatinga estépica arbustiva e de pequeno porte é adaptada as condições climáticas, dessa forma, não resiste ao baixo índice pluviométrico anual, não demandando que grande quantidade de água para sua manutenção.	Aspectos físicos: - Geologia - Relevo - Solos - Clima - Recursos Hídricos - Vegetação	1. Mata ciliar inexistente em alguns trechos e muito reduzida em outros. 2. Com relação a qualidade de água, a mesma apresenta níveis de sais dissolvidos altos, sendo classificada como salobra. Esse fenômeno é presente na totalidade municipal devido ao substrato rochoso. 3. Apesar de ser um dos semiáridos mais chuvosos do mundo, as condições climáticas ainda limitam bastante desenvolvimento das comunidades. E com relação a vegetação, inexistente na área urbanizada e há predominância de vegetação transformada, pelo fato da cultura agropecuária municipal. Existe em pequenos trechos vegetação de savana estépica preservada.

	- Os dados demográficos do IBGE (2010) apontam a existência de 2295, onde a maior parte da população reside na zona urbana. - Boas condições educacionais. - Ofertas de serviços da atenção básica. - Avanço no IDHM populacional nos últimos anos. - Até meados de 2011 o município foi contemplado com programas de habitação. - Baixo índice de internações por vetores infecciosos e parasitárias.	Aspectos sociais e demográficos: - Demografia - Saúde - Educacionais - Renda e Ocupação - IDH Municipal - Condições de Habitação	- População dispersas nas comunidades rurais. - Escassez de políticas de cunho ambiental. - No início do ano de 2013 houve surtos de dengue, diarreia entre outros. - O município apresenta alto índice de analfabetismo, implicando também na baixa educação ambiental. - O município sofre com dificuldades administrativas e isso implicou na baixa e/ou ausência das políticas habitacionais. - Evasão escolar.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	- A geologia apresenta em escudo cristalino favorece a baixa infiltração de água no solo. - O relevo acidentado da depressão sertaneja favorece a construção de reservatórios. Isso ocorre devido haver várias áreas mais baixas que seu entorno, apresentando desta forma, áreas em potencial para acúmulo de água. - Vegetação adaptada ao clima quente e seco. Restaurar mata ciliar ao longo dos cursos dos riachos.	Aspectos físicos: - Geologia - Relevo - Solos - Clima - Recursos Hídricos - Vegetação	- Carreamento de sólidos provenientes dos pontos mais altos da região. - Relevo bastante acidentado. Isso ocorre pelo fato da rocha encaixante, ou, rocha metamórfica ser mais frágil do que a rocha ígnea, isso acarreta nas feições de relevo presentes na depressão sertaneja. - Solo exposto, ou seja, desprovido de vegetação. - Vegetação nativa pouco existente. Predominância de vegetação rala e solo exposto. - Falta de políticas públicas frente ao clima semiárido.
	- Disponibilidades de recursos pela FUNASA para melhorias sanitárias das habitações. - Recursos federais incentivando campanhas educativas sobre diversos vetores urbanos.	Aspectos sociais e demográficos: - Demografia - Saúde - Educacionais - Renda e Ocupação - IDH Municipal - Condições de Habitação	- Esgoto a céu aberto. - Destinação inadequada dos resíduos sólidos. - Construções em locais impróprios. - Carência de investimento na rede de ensino estadual. - Falta de legislação. - Falta de investimentos no tocante a incentivos administrativos. - Dificuldades em conseguir recursos para habitações.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

2.2 MATRIZ SWOT POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO

Na Tabela 3 está apresentada a matriz da análise SWOT, no que se refere aos aspectos da Política do setor do saneamento do Município de Timbaúba dos Batistas, para análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 3 - Matriz da análise SWOT referente aos aspectos da Política do setor de saneamento do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno		- Legislação Municipal - Regulação - Programas locais de interesse do Saneamento Básico - Participação e controle social - Política Tarifária	1. Não existe legislação, exceto lei orgânica municipal.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	1. Criar as legislações que venham a contribuir com o desenvolvimento e organização municipal.	- Políticas Nacionais - Políticas Estaduais - Regionalização - Mecanismos de Cooperação com outros entes federados	1. Não aprovação das leis. 2. Restrição a recurso. 3. Restrição a cobranças de tributos.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

2.3 MATRIZ SWOT ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na análise estratégica dos sistemas que compõem a infraestrutura e serviço de saneamento básico municipal, se faz necessário uma análise separada dos cenários voltados às ocupações urbanas e rurais, tendo em vista as distintas realidades que as integram. A Tabela 4 é constituída pela matriz da análise SWOT, no que se refere aos sistemas de abastecimento de água da zona urbana do Município de Timbaúba dos Batistas, enquanto a Tabela 5 se volta para os sistemas da Zona Rural, ambas com o enfoque de propiciar a análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 4 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Urbana do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	- Em 2017, o município apresentava 759 estabelecimentos de informações comerciais (rede de distribuição). Dessa forma, o prestador de serviço contempla 100% dos estabelecimentos municipais. - Apresenta infraestrutura de sistema de abastecimento de água. Dessa forma, usa-se técnicas de estação elevatória, filtração e reservação. - A princípio, atende as necessidades básicas da população. - Existência de manancial (privado).	- Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Abastecimento de água - Qualidade da água	- Infraestrutura deteriorada. - Qualidade da água inadequada em períodos de estiagem. - Estrutura operacional carente de melhorias.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	- Melhoria da ETA. - Melhor adequar a setorização do abastecimento. - Estabelecer comunicação com a população em casos de eventuais problemas. - Política de proteção ao manancial da sede (entrar em acordo com o proprietário do manancial, tendo em vista que este é privado). - Construção de um manancial público.	- Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Abastecimento de água - Qualidade da água	- Remoção de mata ciliar. - Privação do manancial que abastece o município.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

Tabela 5 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Rural do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	1. Cisternas. 2. Poços tubulares e amazonas. 3. Reservatório de pequeno porte. 4. Distribuição de água por carro pipa. 5. Distribuição de hipoclorito. 6. Educação ambiental.	- Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Abastecimento de água - Qualidade da água	1. Algumas cisternas, reservatórios e poços necessitam de reparos. 2. Qualidade da água salobra. 3. Falta de abastecimento de água pela concessionária que abastece o município.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	1. Reparos nas cisternas, poços e reservatórios com apoio de algum convênio para devidos reparos. 2. Inserir sistema de abastecimento de água nas comunidades. 3. Implantação de sistema de tratamento de água. 4. Construção de reservatórios.	- Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Abastecimento de água - Qualidade da água	1. Ausência de controle de qualidade da água fornecida. 2. Má estrutura de algumas cisternas, poços e reservatórios. 3. Ausência de limpeza dos reservatórios. 4. Operação inadequada da manutenção do reservatório. 5. Cancelamento dos serviços.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

2.4 MATRIZ SWOT ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na análise estratégica dos sistemas que compõem a infraestrutura e serviço de saneamento básico municipal, se faz necessário uma análise separada dos cenários voltados às ocupações urbanas e rurais, tendo em vista as distintas realidades que as integram. A Tabela 6 é constituída pela matriz da análise SWOT, no que se refere aos sistemas de esgotamento sanitário da zona urbana do Município de Timbaúba dos Batistas, enquanto a Tabela 7 se volta para os sistemas da Zona Rural, ambas com o enfoque de propiciar a análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 6 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Zona Urbana do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes	Itens de Reflexão	Pontos Fracos
	Forças		Fraqueza
Ambiente Interno	1. Bacia de esgotamento. 2. 377 residências ligadas que contam com sistema de esgotamento. 3. Esgotamento de fossas rudimentares. 4. Rede coletora em parte da sede.	- Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Esgotamento Sanitário - Qualidade do esgoto bruto e tratado	1. Esgoto a céu aberto. 2. Inexistência de cobrança tarifária. 3. Sistema carente de infraestrutura. 4. Poucas residências apresentam sistema de esgotamento. 5. Obra inacabada.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	1. Ampliar rede de esgoto para toda população. 2. Reuso da água. 3. Concluir o sistema de rede coletora de esgoto e ETE adequados.	- Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Esgotamento Sanitário - Qualidade do esgoto bruto e tratado	1. Proliferação de vetores. 2. Disposição final inadequada do esgoto a céu aberto. 3. Contaminação de manancial. 4. Falta de sustentabilidade.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

Tabela 7 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Zona Rural do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	1. Esgotamento de fossas rudimentares. 2. Residências com banheiros. 3. Reaproveitamento de água. 4. Educação ambiental.	- Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Esgotamento Sanitário - Qualidade do esgoto bruto e tratado	1. Deposição de resíduos sólidos em terreno baldio. 2. Tratamento de esgoto inexistente. 3. Esgoto a céu aberto.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	1. Substituir as fossas por alternativas de melhor disposição. 2. Projeto de reuso da água. 3. Capacitação em educação ambiental. 4. Projetos de sustentabilidade.	- Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Esgotamento Sanitário - Qualidade do esgoto bruto e tratado	1. Proliferação de vetores. 2. Possível contaminação dos solos e lençóis freáticos.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

2.5 MATRIZ SWOT LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na análise estratégica dos sistemas que compõem a infraestrutura e serviço de saneamento básico municipal, se faz necessário uma análise separada dos cenários voltados às ocupações urbanas e rurais, tendo em vista as distintas realidades que as integram. A Tabela 8 é constituída pela matriz da análise SWOT, no que se refere à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona urbana do Município de Timbaúba dos Batistas, enquanto a Tabela 9 se volta para os sistemas da Zona Rural, ambas com o enfoque de propiciar a análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 8 - Matriz da análise SWOT referente à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos da Zona Urbana do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes	Itens de Reflexão	Pontos Fracos
	Forças		Fraqueza
Ambiente Interno	1. Coleta de resíduos sólidos eficientes. 2. Veículos e funcionários públicos para limpezas das ruas (varrição e coleta de lixo). 3. Coleta terceirizada de resíduos sólidos da saúde. 4. Coleta de resíduos de podas, capinação, varrição, feiras e eventos públicos. 5. Cobertura de coleta de 95%. 6. Separação primária de resíduos sólidos.	- Caracterização dos Resíduos Sólidos municipal - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos - Cooperativas e Associações - Mecanismos de Cooperação com outros entes federados	1. Lixão a céu aberto. 2. Não há cooperação com outros entes federados. 3. Inexistência de coleta seletiva. 4. Destinação inadequada. 5. Ausência de catadores e cooperativas. 6. Falta de legislação e educação ambiental. 7. Inexistência de cadastro de catadores. 8. Ausência de aterro sanitário. 9. Ausência de inserção de um consórcio regional. 10. Presença de catador no lixão ao céu aberto. 11. Ausência de lixeira nas vias públicas. 12. Ausência de coleta e tratamento de chorume e gases no lixão. 13. Falta de educação ambiental. 14. Inexistência de separação de produtos químicos (óleos e graxas).
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças

Ambiente Externo	1. Cobrir 100% do município. 2. Inserir políticas de educação ambiental. 3. Implantar coleta seletiva de resíduos sólidos. 4. Implantação de pontos de coleta. 5. Cursos de capacitação para população no tocante a resíduos sólidos. 6. Inserção em consórcio regional para destinação correta dos resíduos.	- Caracterização dos Resíduos Sólidos municipal - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos - Cooperativas e Associações - Mecanismos de Cooperação com outros entes federados	1. Queima de resíduos sólidos. 2. Presença de vetores. 3. Diminuição de repasses de recursos federais e estaduais. 4. Falta de incentivo para criação cooperativas. 5. Impactos ambientais. 6. Poluição de mananciais. 7. Contaminação do solo e do lençol freáticos e do esgoto doméstico.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

Tabela 9 - Matriz da análise SWOT referente à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos da Zona Rural do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes	Itens de Reflexão	Pontos Fracos
	Forças		Fraqueza
Ambiente Interno	1. Reaproveitamento de resíduos orgânicos. 2. Incineração feita de forma individual.	- Caracterização dos Resíduos Sólidos municipal - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos - Cooperativas e Associações - Mecanismos de Cooperação com outros entes federados	1. Queima de resíduos. 2. Não há coleta de lixo e nem coleta seletiva. 3. Destinação imprópria. 4. Não há cooperativas. 5. Ausência de lixeiras.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	1. Inserir coleta de lixo e coleta seletiva. 2. Desenvolver estratégia para destinação apropriada de resíduos sólidos. 3. Inserir lixeiras nas vias rurais. 4. Implantar uma cooperativa. 5. Capacitação ambiental para os residentes.	- Caracterização dos Resíduos Sólidos municipal - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos - Cooperativas e Associações - Mecanismos de Cooperação com outros entes federados	1. Queima de resíduos sólidos (risco de queimadas) 2. Presença de vetores. 3. Diminuição de repasses de recursos federais e estaduais. 4. Não há incentivo para criação de cooperativas.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

2.6 MATRIZ SWOT MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Na análise estratégica dos sistemas que compõem a infraestrutura e serviço de saneamento básico municipal, se faz necessário uma análise separada dos cenários voltados às ocupações urbanas e rurais, tendo em vista as distintas realidades que as integram. A Tabela 10 é constituída pela matriz da análise SWOT, no que se refere ao sistema de manejo de águas pluviais da zona urbana do Município de Timbaúba dos Batistas, enquanto a Tabela 11 se volta para os sistemas da Zona Rural, ambas com o enfoque de propiciar a análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 10 - Matriz da análise SWOT referente ao Manejo de Águas Pluviais da Zona Urbana do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes	Itens de Reflexão	Pontos Fracos
	Forças		Fraqueza
Ambiente Interno	1. Dispositivo de drenagem. 2. Pavimentação. 3. Baixo índice pluviométrico. 4. Pequenas áreas de alagamento.	- Bacias e sub bacias hidrográficas - Precipitações e deflúvio superficial - Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais - Identificação de áreas de risco	1. Pontos alagamentos. 2. Carência em estratégias de armazenamento de água em residências e prédios públicos.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	1. Defesa civil deverá fazer análise do local entendido como ameaça. 2. Estudo de áreas de risco. 3. Bacia de drenagem. 4. Reaproveitamento das águas para limpeza das vias públicas e prédios públicos.	- Bacias e sub bacias hidrográficas - Precipitações e deflúvio superficial - Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais - Identificação de áreas de risco	1. Esgoto à céu aberto. 2. Alagamento. 3. Proliferação de vetores.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

Tabela 11 - Matriz da análise SWOT referente ao Manejo de Águas Pluviais da Zona Rural do Município de Timbaúba dos Batistas.

	Pontos Fortes	Itens de Reflexão	Pontos Fracos
	Forças		Fraqueza
Ambiente Interno	1. Passagens molhadas. 2. Estratégias de coleta e armazenamentos de água (cisternas) 3. Reservatórios de pequenos e médios portes (açudes e barreiros)	- Bacias e sub bacias hidrográficas - Precipitações e deflúvio superficial - Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais - Identificação de áreas de risco	1. Alagamento em alguns setores de algumas comunidades.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	1. Restauração de algumas passagens molhadas. 2. Mecanismo de drenagem.	- Bacias e sub bacias hidrográficas - Precipitações e deflúvio superficial - Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais - Identificação de áreas de risco	1. Leito de riacho assoreado.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



3. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

A aplicação de análise prospectiva estratégica para embasar o planejamento das ações, projetos e programas em prol do progresso das condições da gestão e prestação de serviços, bem como da infraestrutura de cada componente do saneamento básico, estendendo os benefícios alcançados a melhoria da saúde pública municipal, é muito pertinente, tendo em vista que essa metodologia possibilita uma análise de risco quanto as incertezas, com abordagem de táticas e estratégias para alcance de cenários desejados a partir da definição da população implicada, da observância do cenário atual, das premissas estabelecidas, da relação entre causas e efeitos, e como se inter-relacionam os aspectos chave que afetam direta ou indiretamente o setor.

A partir da identificação do cenário atual retratado no Diagnóstico Técnico-Participativo, com importantes contribuições da sociedade do Município de Timbaúba dos Batistas, e avaliado com o uso da metodologia de Análise SWOT, a qual possibilitou a construção das matrizes que expressam as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para o setor do saneamento básico municipal, foi possível construir o planejamento de um cenário futuro, para o qual foram postos objetivos e metas para alcance dos princípios estabelecidos pela Lei nº 11.445/2007, sendo priorizadas a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população a respeito dos cenários futuros a serem construídos, além dos critérios técnicos, que compatibilizados permitiram construir uma escala de primazia entre os objetivos.

Da Tabela 12 a Tabela 20, estão apresentadas as análises prospectivas do saneamento básico do município de Timbaúba dos Batistas, para o horizonte de planejamento de 20 anos e considerando os prazos de execução já apresentados.



Tabela 12 – Análise prospectiva da Situação Político-Institucional do setor de saneamento básico.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Imediato	Curto			Médio	Longo			
	2018 a 2021	2022 a 2025			2026 a 2029	2030 a 2037			
Lei orgânica	Existe em conformidade	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade Local.	Manter	Manter a lei e reformula-la conforme necessidade	Manter	Manter	Manter	Manter	1
Código sanitário	Não existe. O código sanitário atuante no município é regulado pela lei federal e estadual.	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade Local.	Elaborar Lei	Elaborar até 2030				100%	1
Lei de uso e ocupação do solo	Não existe	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade Local.	Elaborar a Lei	Elaboração até 2037				100%	1
Lei de saneamento	Em elaboração	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade Local.	Conclusão da lei	Desenvolver uma gestão eficiente das políticas de saneamento.	100%	Manter	Manter	Manter	1
Plano Diretor	Não existe	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade Local.	Sem perspectiva						3
Código do meio ambiente	Não existe	Conformidade com as Legislações	Elaborar o código	Elaborar até 2037				100%	2



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

32



Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Imediato	Curto			Médio	Longo			
	2018 a 2021	2022 a 2025			2026 a 2029	2030 a 2037			
		Federais e Estaduais e com a realidade Local.							
Código de Obras	Não existe	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade Local.	Elaborar a Lei	Elaborar até 2030					2
Lei de Parcelamento do Solo Urbano	Não existe	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade Local.	Elaborar a Lei	Elaborar até 2037					1
Lei tributaria	Existe	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade Local.	Reformular a lei	Reformular até 2018	100%	Manter	Manter	Manter	1
Termo de contrato com a concessionaria.	Existe	Estar em conformidade com as necessidades do município	Prorrogação da vigência	Renovação do contrato				100%	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas



Tabela 13 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Urbana.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água – Zona Urbana	Atendimento Adequado			Imediato	Curto	Médio	Longo	
					2018 a 2021	2022 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037	
Cobertura	Existe e atende 100% da população	100%	Manter a universalização	Ampliação de acordo com o aumento populacional.	Manter	Manter	Manter	Manter	1
Índice de micromedição	Existe e atende 100% da população	100%	Garantir universalização de micromedição	Atingir sempre que possível a eficácia de 100% do serviço e substituir os hidrômetros de acordo com o prazo de validade até o fim de 2018	Manter	Manter	Manter	Manter	2
Potabilidade da água	Não atende	Estar em conformidade com a portaria 2.914/2011 do MS.	Atingir e manter a potabilidade da água de acordo com a portaria	Adequar e manter a qualidade e amostragem da água em conformidade com os requisitos da portaria 2.914/2011 do MS	Atender	Manter	Manter	Manter	1
Índice de perda	Inconsistente	Máximo 25%	Alcançar e manter no máximo 25% de perda.	Reduzir o índice de perdas o máximo possível e sempre ficar abaixo da meta estipulada de 25%	Manter	Manter	Manter	Manter	1
Inadimplência	7,3%	0%	Eliminar a inadimplência	Reduzir a inadimplência a 0%	- 2% ao ano	Manter	Manter	Manter	2



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

34



Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água – Zona Urbana	Atendimento Adequado			Imediato	Curto	Médio	Longo	
					2018 a 2021	2022 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037	
Produção de água/Demanda	0,93	1	Garantir que a produção de água atenda a demanda	Adequar a produção de água para manter a demanda instalada para que o índice seja igual a 1	+0,02 ao ano	Manter	Manter	Manter	2
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	Alcançar e manter a qualidade da infraestrutura do sistema	Alcançar e manter conformidade na manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em curto prazo	Em adequação	Atende	Atende	Atende	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas



Tabela 14 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Rural.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Imediato	Curto			Médio	Longo			
	2018 a 2021	2022 a 2025			2026 a 2029	2030 a 2037			
Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água – Zona Rural	Atendimento Adequado								
Cobertura	Sem registro	100%	Atingir a universalização do abastecimento de água, levando em consideração que não há registros de residências contempladas com abastecimento.	Implantar sistemas de abastecimento através de estação elevatório e miniestações de tratamento nas comunidades.	10%	30%	60%	100%	1
Índice de micromedição	Sem registro	100%	Garantir universalização de micromedição	Atingir a total implantação de hidrômetros de acordo com o prazo de validade vigente.	10%	30%	60%	100%	3
Potabilidade da água	Sem registro	Estar em conformidade com a portaria 2.914/2011 do MS.	Atingir e manter a potabilidade da água de acordo com a portaria	Implantar, adequar e manter a qualidade e amostragem da agua em conformidade com os requisitos da portaria 2.914/2011 do MS	10%	30%	60%	100%	1
Índice de perda	Sem registro	Máximo 15%	Alcançar e manter no máximo 15% de perda.	Reduzir o índice de perdas até ficar menor ou igual a 15%.	Manter	Manter	Manter	Manter	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

36



Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	Alcançar e manter a qualidade da infraestrutura do sistema	Alcançar e manter conformidade na manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em curto prazo	Em adequação	Atende	Atende	Atende	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas



Tabela 15 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Urbana.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Imediato	Curto			Médio	Longo			
	2018 a 2021	2022 a 2025			2026 a 2029	2030 a 2037			
	Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário – Zona Urbana	Atendimento Adequado							
Cobertura	Entre 30% e 40%	100%	Concluir a obra de esgotamento sanitário, atingindo assim, 100% em eficácia. Após isso, atingir e manter a universalização do sistema coletivo de esgotamento sanitário	Ampliar a cobertura do sistema coletivo de esgotamento sanitário e manter após universalização.	50%	75%	100%	Manter	1
Destinação final adequada	Grande parte do esgoto coletado é destinado a céu aberto. Apenas 30% a 40% do esgotamento coletado é destinado as lagoas de tratamento.	100%	Concluir a obra de esgotamento sanitário, atingindo assim, 100% em eficácia. Após isso, atingir e manter os padrões.	Adequar os sistemas de tratamento para atingir eficiência adequada a destinação final do esgoto.	50%	75%	100%	Manter	1
Reuso do esgoto tratado	Não existe	100% do esgoto tratado utilizado para reuso em conformidade com o licenciamento ambiental.	Atingir 100% do esgoto tratado utilizado para reuso em conformidade com o licenciamento ambiental.	Destinar 100% do esgoto tratado em conformidade para reuso.	50%	75%	100%	Manter	2
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	Alcançar e manter a qualidade da infraestrutura do sistema	Alcançar e manter conformidade na manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em curto prazo	Em adequação	Atende	Atende	Atende	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas



Tabela 16 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Rural.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						Prioridade
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				
	Imediato	Curto			Médio	Longo			
	2018 a 2021	2022 a 2025			2026 a 2029	2030 a 2037			
Cobertura	Não quantificado	Através de sistema e uso de fossas sépticas e sumidouro.	Manter a eficácia do sistema através de manutenção adequada.	Padronizar o sistema de esgotamento sanitário do município.	50%	75%	100%	Manter	1
Reuso do esgoto tratado	Não existe.	Fazer uso das águas cinzas na irrigação, com orientação técnica/ ambiental.	Promover a sustentabilidade do homem do campo.	Destinar 100% do esgoto tratado em conformidade para reuso.	50%	75%	100%	Manter	1
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	Alcançar e manter a qualidade da infraestrutura do sistema	Alcançar e manter conformidade na manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em curto prazo	Em adequação	Atende	Atende	Atende	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas



Tabela 17 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Urbana.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Imediato	Curto			Médio	Longo			
	2018 a 2021	2022 a 2025			2026 a 2029	2030 a 2037			
Cobertura da coleta	95%	100% de atendimento	Alcançar e manter a universalização do atendimento	1- Coletar os RSU em toda a área urbana. 2- Adequar a oferta de serviço a expansão urbana.	100%	Manter	Manter	Manter	2
Destinação adequada RS	A destinação dos resíduos sólidos de origem hospitalar é feita de forma adequada. O restante de resíduo produzido pela população é destinado a lixão a céu aberto. Portanto, não existe destinação adequada de RS.	100% de destinação de RS corretamente	Destinar adequadamente os RS	1- Disposição final em aterros sanitários de todo rejeito, via consorcio intermunicipal. 2- Destinação adequada do material reciclável e reaproveitamento. 3- Destinação adequada dos RSS 4- Destinação adequada dos RCD	50%	75%	100%	Manter	1
Cobertura do serviço de coleta seletiva porta a porta	Não existe	100%	Implantar a coleta seletiva no município	Iniciar o serviço de coleta de recicláveis por conjuntos habitacionais, através de cooperativa de catadores.	50%	75%	100%	Manter	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	Alcançar e manter a qualidade da infraestrutura do sistema	Alcançar e manter conformidade na manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em curto prazo	Em adequação	Atende	Atende	Atende	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

41



Tabela 18 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Rural.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Imediato	Curto			Médio	Longo			
	2018 a 2021	2022 a 2025			2026 a 2029	2030 a 2037			
Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos – Zona Rural	Atendimento Adequado								
Cobertura da coleta	Não existe	100% de atendimento	Alcançar e manter a universalização do atendimento	1- Coletar os RS em toda a área rural. 2- Adequar a oferta de serviço a expansão rural,	20%	60%	100%	Manter	1
Destinação adequada RS	Não existe	100%	Destinar adequadamente os RS	1- Disposição final em aterros sanitários de todo rejeito 2- Destinação adequada do material reciclável e reaproveitamento	20%	60%	100%	Manter	1
Cobertura do serviço de coleta seletiva porta a porta	Não existe	100%	Implantar a coleta seletiva no município	Iniciar o serviço de coleta de recicláveis por comunidades.	20%	60%	100%	Manter	1
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	Alcançar e manter a qualidade da infraestrutura do sistema	Alcançar e manter conformidade na manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em curto prazo	Em adequação	Atende	Atende	Atende	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas



Tabela 19 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Urbana.

Indicador	Cenário Atual Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais – Zona Urbana	Cenário Referência Atendimento Adequado	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
					Imediato	Curto	Médio	Longo	
					2018 a 2021	2022 a 2025	2026 a 2029	2030 a 2037	
Cobertura de Pavimentação	96%	100%	Atingir/manter 100% da pavimentação e manter conforme a expansão populacional.	Alcançar total pavimentação e manter conforme expansão populacional até curto prazo.	100%	Manter	Manter	Manter	3
Ocorrência de alagamento nos 10 anos anteriores	Existe. No período de chuvas há ocorrência de alguns pontos de alagamento.	Não ocorrer alagamentos	Reduzir a ocorrência de alagamento	Estruturar o sistema para não ocorrer alagamentos em curto prazo.	50%	50%	Manter	Manter	1
Drenagem das águas pluviais	Existe	Drenar as águas pluviais	Realizar a drenagem de forma adequada	Drenar as águas pluviais com eficiência	50%	50%	Manter	Manter	1
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	Alcançar e manter a qualidade da infraestrutura do sistema	Alcançar e manter conformidade na manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em curto prazo	Em adequação	Atende	Atende	Atende	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas



Tabela 20 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Rural.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro						
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas				Prioridade
	Imediato	Curto			Médio	Longo			
	2018 a 2021	2022 a 2025			2026 a 2029	2030 a 2037			
Ocorrência de alagamento nos 10 anos anteriores	Existe. No período chuvoso algumas áreas são temporariamente ilhadas	Não ocorrer alagamentos	Reduzir a ocorrência de alagamento	Estruturar o sistema para não ocorrer alagamentos em curto prazo.	50%	100%	Manter	Manter	2
Drenagem das águas pluviais	Não existe. A drenagem das comunidades é feita de forma natural	Curso natural das águas.			Manter	Manter	Manter	Manter	3
Infraestrutura (passagens molhadas)	Existem três passagens molhadas e uma em construção	Passagens molhadas em locais estratégicos	Construir passagens molhadas em todas as comunidades que necessitam de tal infraestrutura	Contemplar as comunidades que necessitam de infraestrutura adequada, melhorando a locomoção de veículos e pedestres.	25%	50%	75%	100%	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



4. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

4.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A elaboração do planejamento de uma política de saneamento requer uma análise institucional-jurídico-política que possibilite qualificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico.

Neste processo devem ser utilizadas as informações do diagnóstico da situação atual articuladas às atuais políticas e legislações municipais sobre saneamento básico e setores correlacionados para a projeção e prospecção das soluções institucionais geradoras de uma melhoria na qualidade de vida da população municipal.

Os arranjos institucionais devem ser, portanto, questões inafastáveis da discussão entre a gestão municipal e a comunidade diretamente interessada atingida pela mobilização social no sentido de criar ou melhor desenvolver uma estrutura político-jurídico-administrativa municipal, que passe a vigorar como referência para a gestão municipal, munícipes, agentes públicos e privados, bem como ao público em geral no setor de saneamento.

Contudo, as possibilidades de soluções sobre os arranjos institucionais podem e devem ser elencadas para facilitar o planejamento, gestão e execução das ações de saneamento. Isso, porque a eficiência técnica e administrativa das ações de saneamento a serem executadas dependem do arranjo institucional a ser seguido.

O exame das alternativas institucionais, é portanto, imprescindível para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social previstas no art. 8º da Lei Federal nº 11.445/2007.

Nestes termos, o primeiro ponto a ser observado enquanto arranjo institucional se delimita à questão da compatibilização das normativas presentes nas esferas de competência Constitucional, Federal, Estadual, e, principalmente Municipal com a instituição de uma Política Municipal de Saneamento Básico cujo principal instrumento é o Plano Municipal de Saneamento.

O Plano Municipal de Saneamento Básico devido à sua amplitude de planejamento e abrangência das ações, apresenta a necessidade de ser consistente, ou seja, de estar em acordo com as legislações em vigor, especialmente bem delimitada em razão de uma legislação que institua a Política Municipal de Saneamento Básico.



Todavia para a instituição desta Política Municipal de Saneamento, é necessária além da verificação realizada na Etapa de diagnóstico, a compatibilização com as legislações municipais existentes, visto que, no tocante as esferas Constitucional, Federal e Estadual, os mandamentos normativos se demonstram complementares e integrativos, restando a compatibilização ser realizada tão somente perante o arcabouço jurídico-normativo municipal.

Seguindo uma ordem de hierarquia, em razão desta necessidade de análise do arranjo normativo institucional verificou-se o conteúdo das seguintes legislações: (1) Constituição Federal de 1988; (2) Constituição Estadual; (3) Lei Orgânica Municipal; (4) Plano Diretor; (5) Lei de Parcelamento do Solo Urbano; (6) Lei de Uso, Ocupação do Solo e Zoneamento; (7) Código de Meio Ambiente; (8) Código Sanitário; e, (9) Código de Obras.

Analizando o diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Timbaúba dos Batistas, nota-se a compatibilidade das legislações municipais relacionadas aos serviços de Saneamento.

Contudo, essa compatibilidade se demonstra precipuamente em razão da inexistência do rol normativo municipal elencado para análise. Em outras palavras, o Município de Timbaúba dos Batistas, somente possui sancionadas a Lei Orgânica Municipal, que tratam sobre a matéria.

Se observa que na Lei orgânica municipal existem diretrizes gerais de desenvolvimento das ações do saneamento em prol da qualidade de vida do munícipe, seja correspondente a preocupações com o meio ambiente, seja em relação direta a qualidade de moradia, e não limita de maneira alguma a instituição de normas sobre o saneamento, especialmente o start de uma política de saneamento básico municipal.

A inexistência desse instrumento institucional de planejamento não impossibilita o desenvolvimento de uma Política Municipal de Saneamento Básico Municipal, ou ainda do seu principal instrumento o PMSB, contudo a sua ausência dificulta o desenvolvimento deste uma vez que não existe um planejamento macro-instituído para o município, com as delimitações necessárias a um melhor aproveitamento do Plano de Saneamento.

A segunda razão da importância da compatibilização do Plano de Saneamento com o Plano Diretor, se dá na medida em que quando o principal instrumento de planejamento do município, o Plano Diretor, for desenvolvido para atender além da Lei



Orgânica Municipal, às necessidades do Município, o mesmo, precisará ser feito em concordância, ou pelo menos em correspondência, ao Plano de Saneamento existente, ressalvadas, por óbvio, as mudanças necessárias a serem instituídas em razão dos estudos observados para ambos, compatibilizando-os.

Uma vez adequados em compatíveis entre si, as normas municipais encontram-se aptas a garantir um arcabouço jurídico-institucional possível da instalação de uma Política de Saneamento Básico.

O segundo requisito a ser observado enquanto arranjo institucional se delimita à questão da institucionalização administrativa do Saneamento Básico na estrutura da Municipal e suas competências.

Esta questão se refere principalmente ao endereçamento das demandas, planejamento e soluções sobre o saneamento dentro da estrutura municipal.

A não existência de Leis, políticas e programa específicos sobre o tema demonstrados através de normativas municipais, torna evidente o fato de que o saneamento, apesar de desejado, e previsto diretamente na Lei Orgânica, ou indiretamente em legislações correlatas, não possui estrutura concebida, um papel e uma competência institucional já efetivados.

Dessa maneira torna-se necessário que o Município de Timbaúba dos Batistas, crie/desenvolva/aprimore/etc. sua organização administrativa, para inserir dentro da Secretaria de Planejamento/Obras/Meio Ambiente/Saúde/Etc. um Departamento/Divisão/Coordenadoria/Unidade/Etc. que passe a possuir competência sobre a gestão direta das ações de saneamento, assumindo efetivamente a posição de titularidade do serviço conforme prevê a Lei Federal nº 11.445/2007.

Esse arranjo administrativo-institucional que prevê a definição de órgãos municipais competentes ou reformulação dos já existentes, propiciará a efetividade do planejamento do setor pelo próprio município, competência inafastável do ente titular conforme versa o art. 19, §1º da Lei Federal nº 11.445/2007.

Isso, porque centralizar-se-iam as demandas sobre o setor de saneamento, e portanto, aconteceria a consolidação das informações sobre o tema, e a forma de solucioná-los tomando por base a Política Municipal de Saneamento do Município e o Plano Municipal de Saneamento, seu principal instrumento.

A existência desse setor, facilitará o funcionamento do sistema de informações a ser desenvolvido durante a formulação do plano, a solicitação de recursos perante as



linhas de financiamento públicas e privadas, bem como a instituição de uma agenda para realização das atividades que envolvam a participação social.

Dessa forma, a criação de uma unidade administrativa responsável pela implementação da política municipal de saneamento básico, será uma importante medida na busca da operacionalidade, permitindo a interação e integração do conjunto de serviços do saneamento básico.

O arranjo institucional aqui previsto, encaixa-se na perspectiva mais próxima possível de buscar eficiência do setor, somente possível com o atendimento do princípio e diretriz legal da universalização dos serviços.

Assim, a institucionalização administrativa e jurídica do Município de Timbaúba dos Batistas representa que o ente municipal está procurando cumprir aquilo que o Legislador o incumbiu de realizar no que se refere ao planejamento, ou seja, que o Município de mostra-se preparado institucionalmente para representar a municipalidade no sentido explícito de estabelecer aquilo que se almeja além de quando e como deve ser adimplido.

Contudo, para atingir de forma satisfatória as diretrizes sobre eficiência e universalização, torna-se premente que o Município no que se refere ao setor de saneamento tenha um dinamismo assentado em entes com funções distintas numa lógica que se resume em:

- a) Indicar quem será o ente Prestador do serviço e que este cumpra, dentro das normas contratuais decorrentes, o estabelecido pelo planejador;
- b) Escolher o ente mais adequado como regulador, garantindo a ele autonomia no acompanhamento, dentro da sua legitimidade fiscalizatória, o cumprimento das metas e regras estabelecidas, agindo nas correções e sanções necessárias; e,
- c) Garantir a existência e funcionamento de um controle social sobre o setor como função de representação da sociedade local, sendo ele formado por indivíduos ligados ou não a instituições públicas, privadas ou do terceiro setor, pertencentes ao município ou de fora dele.

4.1.1 Da prestação de serviço

A prestação de serviços de saneamento no Brasil encontra-se dividida da seguinte maneira: a) Os serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário



estão concentrados principalmente em operadores públicos¹; b) Os sistemas de coleta e de tratamento de resíduos sólidos e os serviços de drenagem urbana estão em sua maioria sob a administração direta municipal.

Por evolução histórico-normativa-institucional, esta foi a forma encontrada pelo Estado brasileiro de distribuir as competências sobre a prestação dos serviços públicos de saneamento.

Justifica-se essa evolução a partir da implementação do Plano Nacional de Saneamento -PLANASA - vigente no período de 1971 a 1992 em que retirava dos municípios a prerrogativas nesta matéria e concentrava as decisões estratégicas na esfera federal e as ações de execução a concessionárias públicas de cada Estado.²

Essa forma autoritária de Programa era facilitada pela inexistência anteriormente à Constituição Federal de 1988 da participação dos Municípios enquanto Entes participantes da Federação e possuidores de competências e autonomia próprias. Sendo de interesse dos Estados-membros da federação essas atividades, recaíam prejuízo aos municípios que não aderissem ao mesmo³.

Contudo, a partir da Constituição Federal de 1988 e da promulgação da Lei 11.445/2007, a permanência do *status quo* dos serviços de saneamento municipais passa a ser posta em questão.

A escolha da manutenção dos operadores públicos ou da prestação de serviços diretamente pelo Município, ou a possibilidade de trazer para o universo municipal novos agentes passa a ser de escolha do próprio Município a ser expressa em sua Política Municipal de Saneamento Básico.

Assim, no Município de Timbaúba dos Batistas em que o abastecimento de água e de esgotamento sanitário são serviços prestados em regime de concessão firmado de maneira precária com a Companhia Estadual, sem existência de licitação, precisam serem revistos, ainda que seja de interesse a manutenção da prestação pela mesma, excetuados da obrigatoriedade de revisão os convênios e outros atos de delegação celebrados até o

¹ Vargas, Marcelo Coutinho, Lima, Roverbal Francisco de, Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem?. p. 71. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/%0D/asoc/v7n2/24688.pdf>> Acesso em 29/05/2017.

² Idem, p. 72.

³ Vargas, Marcelo Coutinho, Lima, Roverbal Francisco de, Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem?. p. 73. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/%0D/asoc/v7n2/24688.pdf>> Acesso em 29/05/2017.

dia 6 de abril de 2005, conforme versa o § 1º, inciso II, do art. 10 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Da mesma maneira que os serviços de manejo de resíduos sólidos e as obras de drenagem, prestados diretamente pelo Poder Executivo Municipal, precisam ser analisados em relação às possibilidades existentes e ao cumprimento da Legislação em vigor, buscando a melhor solução institucional para prestação do serviço, de acordo com os interesses do município.

No momento em que a Lei Federal nº 11.445/2007 em seu art. 8º, prevê a delegação por parte do Titular do serviço público de saneamento, combinado com o art. 10º do mesmo Diploma Legal que institui exigência da celebração de contrato para a delegação dos serviços à entidade que não integre a administração do titular, o legislador indica ao titular as possibilidades de escolha dos prestadores de serviço.

Dentro da seara municipal poderão ser escolhidos como prestadores os seguintes:

- a) Administração direta municipal: serviços diretamente prestados por secretarias, departamentos ou repartições da administração direta, em esfera de atuação municipal;
- b) Administração indireta municipal: serviços prestados por autarquias e empresas públicas, ambas com esfera de atuação municipal;

No que toca a prestação ser realizada por instituições ou empresas à administração do titular, poderão ser escolhidas:

- a) Companhias regionais: correspondente às Companhias Estaduais de Saneamento Básico, representadas por empresas públicas e por sociedades de economia mista, em ambos os casos com abrangência territorial estadual e sob a administração do respectivo governo estadual;
- b) Empresas privadas: serviços administrados por empresas com capital predominante ou integralmente privado.

Cada uma dessas possibilidades de escolha pelo titular possui características distintas no que se refere à eficiência e eficácia da prestação do serviço, contraposta à eficiência econômico-financeira e administrativa.

Em uma pesquisa focada apenas nos serviços de abastecimento e esgotamento sanitário realizada em 2012 por Pedro Gasparini Barbosa Heller, sob a orientação de Nilo de Oliveira Nascimento, em sede de Tese doutoral, informa que estes serviços além de



serem classificados em função da natureza jurídico-administrativa característica de seus prestadores, possuem resultados distintos na realização de seu fim⁴.

4.1.1.1 Prestação Municipal Direta

Quando prestado diretamente, o serviço de saneamento é organizado e operado mediante unidades administrativas, vinculadas às estruturas do Executivo Municipal, no qual os orçamentos públicos não vinculam as receitas tarifárias aos serviços.

A autonomia financeira ou patrimonial, ou mesmo uma contabilidade independente é inexistente, sendo o orçamento municipal o responsável pela manutenção de garantias ao funcionamento das ações, ainda que existente alguma receita operacional⁵.

4.1.1.2 Prestação Municipal Indireta

A prestação de serviço de saneamento de forma direta implica na existência de uma autarquia ou empresa pública municipal, criada através de Lei municipal, conforme estabelece o art. 37, XIX, da Constituição federal de 1988.

Dessa maneira, se a autarquia seja a empresa pública "caracteriza-se por ser uma administração indireta, ou seja, o poder é transferido pelo poder público para uma entidade de gestão descentralizada"⁶.

Essas entidades, possuiriam autonomia jurídica, administrativa e financeira, competindo-lhe exercer as atividades relacionadas a administração, operação, manutenção e expansão dos serviços de saneamento⁷.

Segundo as orientações da FUNASA "nesse modelo, as atividades-fim (ações técnicas diretamente relacionadas com os sistemas) e as atividades-meio (procedimentos administrativos e jurídicos que dão suporte para as atividades-fim) são integradas em um órgão desmembrado da administração direta"⁸.

A prestação de serviços por entidades integrantes da administração indireta municipal permite que a receita proveniente dos serviços prestados, seja arrecadada em

⁴ HELLER, P. G. B., 2012. Modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário: Uma avaliação comparativa do desempenho no conjunto dos municípios brasileiros. Tese (Doutorado). UFMG. 108p. p.32

⁵ BRASIL *apud* HELLER, 2012.

⁶ HELLER, 2012. p16.

⁷ FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Manual de orientação para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto. 3 ed. Brasília: FUNASA, 2003. p.10.

⁸ Idem, p. 10.

regime financeiro próprio, passível de movimentação pelo próprio ente de maneira independente.

Contudo, por ainda estar inserido dentro da estrutura municipal, essa forma de prestação do serviço está mais sujeita à descontinuidade administrativa pela alternância do poder político local, especialmente no caso da autarquia municipal.

No caso da empresa municipal, formada seja como Companhia Municipal, Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE, Serviço de coleta de Resíduos Municipal, Empresa de Drenagem Municipal, etc., a independência administrativa se demonstra um pouco maior em razão da natureza da entidade, uma vez que ela se encontra de maneira mais profunda inserida dentro do meio econômico-empresarial.

Por outra ótica, no entanto, a empresa pública, se demonstra desvantajosa economicamente para sua própria manutenção, quando comparado às autarquias municipais, decorrente dos custos diretos dos encargos sociais e tributários dela cobrados, que terminam por serem repassados aos usuários do serviço, algo possível de ser superado com uma boa gestão e administração dos recursos financeiros.

4.1.1.3 Prestação por Companhias Regionais

A prestação de serviços de saneamento, no âmbito do abastecimento de água e esgotamento sanitário, pelas Companhias Regionais, ou traduzidamente, as Companhias de Águas Estaduais, é historicamente a forma de prestação predominante nos municípios norte-rio-grandenses em razão da anterior competência estadual para realização da prestação do serviço, corroborada pela precariedade dos mananciais em boa parte do território do estado.

A companhia estadual, neste caso a CAERN, é evidenciada como um modelo de gestão empresarial, empresa pública estadual, competente para a prestação dos serviços de água e esgotos, sob um âmbito regional, construída através de um perfil administrativo e financeiro centralizador, mas utilizadora de uma operação descentralizada através de escritórios regionais em municípios-chave.

Visando a sustentabilidade empresarial, este modelo de prestação de serviço de saneamento se utiliza do princípio da autossustentação tarifária, segundo o qual as tarifas deveriam ser capazes de cobrir os custos de operação e produzir receita suficiente para o re-investimento na rede, o que de fato não ocorre, seja por defasagem tarifária seja por impossibilidades técnicas ou naturais.



Esse modelo também poderia ser utilizado para outras ações do saneamento, como a coleta de lixo ou mesmo os serviços de drenagem.

Todavia, a ideia de formação de companhias regionais não necessariamente está restrita ao domínio de competência estadual, podendo as mesmas serem criadas e desenvolvidas através de ações consorciadas intermunicipais para prestação regionalizada tal qual prevê o art. 14 da Lei Federal nº 11.445/2007.

4.1.1.4 Prestação por Agentes Privados

Evidencia-se que na atualidade, a prestação de serviços públicos de saneamento através de contratação de entidades privadas é muito insipiente no Brasil. Contudo, é de se esperar que o envolvimento privado na prestação dos serviços de saneamento tende a continuar crescendo frente as novas possibilidades lançadas através da Lei Federal nº 11.445/2007.

A Lei regulamentadora do setor, ao permitir ao titular do serviço a contratação de entidade que não integre a administração através de concessão, precedida de licitação, que preveja minimamente as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços (art. 11 da referida Lei), passou-se a garantir nova vida a participação privada no setor.

Essa modalidade traz as oportunidades de investimento, possíveis de serem realizados pelos agentes privados, e de aumento da eficiência global do setor em razão da concorrência natural em regimes mais liberais de regulação⁹, como é o caso do trazido na já citada legislação.

Sob outro ponto de vista, existiriam possibilidades de prejuízo para a municipalidade em razão da escolha desta forma de prestação de serviço, em função da mudança na lógica de prestação do mesmo em prol de atendimento à sociedade, para a subordinação do mesmo à lógica econômica do mercado, no qual a eficiência está diretamente ligada à eficiência financeira e ao lucro.

Essa mudança de foco prejudicaria especialmente as áreas mais deficientes que não possam conceder o feedback necessário para os prestadores no que se refere as receitas tarifárias, além de possibilitar o agravamento da falta de integração entre as

⁹ Vargas, Marcelo Coutinho, Lima, Roverbal Francisco de, Concessões privadas de saneamento no Brasil: bom negócio para quem?. p. 76. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/asoc/v7n2/24688.pdf> > Acesso em 29/05/2017.



infraestruturas e os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, especialmente nas áreas pobres e desprovidas destes equipamentos e serviços¹⁰.

De toda maneira, trata-se de modelo possível e de certa maneira vantajoso para escolha pela gestão municipal para prestação de serviços de saneamento, mantendo a questão das vantagens e desvantagens de cada modelo.

4.1.1.5 Da escolha do município

Em razão das análises realizadas anteriormente, e das respostas possíveis de serem extraídas do diagnóstico previamente realizado o Município de Timbaúba dos Batistas, indica a sua orientação pelo modelo de prestação conjunta, onde o abastecimento de água será realizado pela concessionária CAERN. Atualmente os serviços de esgotamento sanitário são realizados pelo município, porém, em cenários futuros há a possibilidade desse tipo de serviço ser prestado pela CAERN. Os resíduos sólidos ficarão a cargo de consórcio municipal entre vários municípios da região Seridó que está em processo de instalação. O manejo de águas pluviais ficará a cargo da Prefeitura Municipal conforme a necessidade de manejo, ou seja, em momentos de incidência de chuvas.

Deixa-se evidente, no entanto, que essa indicação encontra-se submetida necessariamente à escolha do Legislador Municipal, a ser realizada após a consulta popular nos moldes da Legislação em vigor.

4.1.2 Da regulação e fiscalização

Ao ser instituída, uma das principais invocações, quiçá a principal, trazida pela Lei Federal nº 11.445/2007, é a regulação do setor.

Sabidamente necessária, a possibilidade de escolha de um órgão responsável por regular e fiscalizar a prestação de serviços em um setor de serviços públicos abertos à participação do Mercado com seus princípios e diretivas, especialmente quando utilizado o regime de concessão, torna-se imprescindível para a existência de uma possibilidade de sucesso¹¹.

¹⁰ Idem 76

¹¹ HOHMANN, Ana Carolina C., Regulação e Saneamento na Lei Federal nº 11.445/07. Revista Jurídica da Procuradoria Geral do Estado do Paraná, Curitiba, n. 3, p. 211-244, 2012. p. 220. Disponível em:< http://www.pge.pr.gov.br/arquivos/File/Revista_PGE_2012/Artigo_8_Regulacao_e_saneamento.pdf> Acesso em 29/05/2017.

Isso por que a participação de agentes privados como responsáveis pelo alcance de resultados que atinem especialmente ao profundo e inafastável interesse público, diretriz maior regente das ações da Administração Pública, estabelecendo fins públicos à agentes do Mercado¹², jamais poderá prover frutos caso não haja um bem formada atividade regulatória.

Tal racionalização se perpetua no momento em que as políticas regulatórias, e a do setor de saneamento não é exceção, tem como principal fundamento a indução do desenvolvimento, através dos moldes desejados pelo Titular da Regulação.

Assim, uma vez instituída a regulação do setor pelo Titular, sendo requisito obrigatório a ser observado nas licitações e nos contratos, a regulação da atividade dos prestadores através das normas exaradas pela entidade reguladora delegada conseguiriam obter resultados mais concretos na medida em que as atividades dos prestadores estariam submetidas aos regramentos impostos pelo ente.

Para almejar essas possibilidades de resultados, o legislador federal instituiu como princípios da atividade regulatória os seguintes:

Art. 21. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

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

Pode-se entender deste mandamento legal que ainda que o titular deseje assumir a atividade de regulação, esses princípios devem ser seguidos, até mesmo porque nos moldes trazidos pela legislação em tela, a existência de uma regulação que obedeça estes princípios pode ser encarada como o limite para o sucesso do setor de saneamento.

Ademais, diversos objetivos foram explicitamente inseridos na legislação para constituir o universo de metas/competências destes entes reguladores:

Art. 22. 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;

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante

¹² SALOMÃO FILHO, Calixto. Regulação da atividade econômica: princípios e fundamentos jurídicos. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2008. p. 26.



mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Assim, insere-se dentro das atribuições-fim desses entes reguladores "atividades típicas inerentes a essa função, tais como regulação econômica, fiscalização, mediação de conflitos, normatização e monitoramento dos contratos de concessão e de programa"¹³.

Dessa maneira, a entidade reguladora atuará nas dimensões técnica, econômica e social ligadas a prestação de serviços de saneamento.

Visualizando estas competências, para operacionalizar tais atividades regulatórias e o acompanhamento dos planos de saneamento, tais entes necessitarão de uma infraestrutura e um quadro de recursos humanos especializados compatíveis com a complexidade da função a ser realizada por ele, que pressupõem certamente a existência de recursos financeiros com receita e destinação de despesas claramente delimitadas¹⁴

Uma vez analisada a importância da regulação, a obrigatoriedade da indicação de um ente regulador, quais seus princípios formadores e os objetivos e competências deste ente regulador, cabe ao Município de Timbaúba dos Batistas indicar aquele ente que melhor se enquadra nesses requisitos.

4.1.2.1 Das possíveis entidades reguladoras

Inicialmente, cumpre observar que a primeira escolha do Titular do serviço, no caso o Município, trata-se da definição se haverá delegação ou não da competência regulatória do mesmo.

Caso o Titular pretenda manter sob sua égide a regulação dos serviços, alguns arranjos institucionais complementares serão necessários, pois deverá ser criado ou alterado um órgão municipal que possua para o exercício de sua função no setor de saneamento as características principiológicas previstas no art. 21 da Lei Federal nº 11.445/2007, especialmente no que toca a independência decisória e autonomia administrativa.

Melhor explicitando, caso o município deseje manter sob seu poder a competência regulatória, será necessário criar uma estrutura autárquica ou pessoa jurídica de natureza

¹³ GALVÃO JUNIOR, Alceu de Castro. BASILIO SOBRINHO, Geraldo. SAMPAIO, Camila Cassundé. A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010. p.36.

¹⁴ idem. p.36.

pública que faça as vezes, para nela integrar as competências e diretrizes necessárias sobre a regulação do setor de saneamento.

Cumpra ressaltar, novamente, que essa escolha indica a necessidade do município manter uma estrutura que envolva  m da infraestrutura básica, todo um aparato técnico suficiente para realização do *mister* de uma entidade reguladora,  m do seu corpo técnico correspondente.

Esta assertiva encontra-se implicada pelos termos do art. 23 da Lei Federal n  11.445/2007, que estabelecem minimamente os aspectos que deverão ser normatizados e fiscalizados pela entidade reguladora, quais sejam:

Art. 23. A entidade reguladora editar  normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- V - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V - medição, faturamento e cobrança de serviços;
- VI - monitoramento dos custos;
- VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- IX - subsídios tarifários e não tarifários;
- X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- XI - medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;

Sendo natural que a entidade que irá normatizar e fiscalizar estes aspectos de regulação possua os recursos necessários para tanto sejam recursos materiais e humanos.

Todavia, caso seja escolhida a delegação do poder regulatório, deve ser observado o previsto no   1  do mesmo Art. 23 da Lei Federal n  11.445/2007, que assim afirma:

Art. 23. [...]

  1  A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

Com isso, autarquias, consórcios, fundações¹⁵, etc. desde que constituídas sob as vestes de pessoa jurídica de direito público podem receber a delegação das competências regulatórias do Município desde que possuam por si ou passem a agregar as competências regulatórias descritas nos termos legais, além da forma de atuação e abrangência das atividades de tal entidade.

Por ser levado em conta a limitação da delegação a questão territorial, cumpre observar que dentro da estrutura administrativa indireta do estado algumas possibilidades passam a ser traçadas:

- a) Autarquias Estaduais;
- b) Fundações Públicas estaduais;

Qualquer destas desde que resguardando independência decisória, autonomia administrativa, orçamentária e financeira, aliada à transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, pode ser escolhida para exercer a atividade regulatória através de delegação.

A dificuldade se demonstra na eficácia de uma regulação realizada por estes órgãos, no momento em que existe a possibilidade sobreposição dentre eles no que se refere à Prestação x Regulação.

Ou ainda, que alguma das esferas de autonomia, seja administrativa, seja a orçamentária, ou outra, não tenha podido ser implementada a contento em relação ao seu instituidor, neste caso o Estado, minando o fulcro da ação regulatória.

Outra opção a ser analisada pelo Titular é a de delegação das competências regulatória e fiscalizatória a entidade regulatória integrante da administração indireta de outro Município.

Nesta opção, uma autarquia já constituída nos moldes de Agência Reguladora por outro Município poderia ser nomeada através de delegação, desde que estado especificada a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas, bem como existente convênio de cooperação entre entes da Federação envolvidos, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal de 1988.

Esta delegação pode vir a enfrentar as mesmas dificuldades que foram nomeadas para escolha de uma entidade constituída dentro da estrutura administrativa indireta do estado no que se refere à autonomia.

¹⁵ MELLO, Celso Antonio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 26ª Edição. São Paulo: Ed. Malheiros, 2009. p.185.

Por fim, a última possibilidade se encontra na criação ou utilização de estrutura já existente de ente regulador constituído através de consórcio intermunicipal.

Deixando a dimensão do consórcio para ser analisada casuisticamente, através das intenções dos municípios interessados, mas que poderia ser efetuada no universo de dois municípios à todos os municípios do estado, a utilização deste na escolha do ente regulador atende os critérios principiológicos delimitados.

Isso porque através do consórcio municipal garantir-se-ia a autonomia administrativa, orçamentária e decisória desta entidade, uma vez que a mesma é formada por uma multiplicidade de vontades de Titulares, saindo da esfera de influência de todos estes e se estruturando em um patamar à parte.

Cumprе ressaltar que esta ação consorciada se torna uma opção importante quando existe na prestação do serviço, seja de qualquer ação do saneamento, abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e tratamento de resíduos sólidos ou mesmo escoamento de águas pluviais, que seja efetivada através de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços - Art. 24 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Esta importância surge em razão da necessidade de uniformidade de regulação prevista no inciso II do Art. 14 da Lei Federal nº 11.445/2007, mas também dos termos do art. 15 da Lei Federal nº 11.445/2007:

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

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

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

Por este dispositivo legal, a mesma entidade reguladora e fiscalizadora precisa ser responsável pela área de abrangência que envolva os municípios que possuem prestação regionalizada ou consorciada.

Frente a estas opções que se assentam de maneira geral entre assumir a regulação e fiscalização através de órgão autárquico da sua estrutura administrativa ou de delegar a outra entidade com mesmas características de autonomia dentro dos limites territoriais do Estado do Rio Grande do Norte, o Município de Timbaúba dos Batistas indica como mais

apropriada as Secretarias de Obras, Meio Ambiente e Saúde, sendo desta forma, os respectivos Secretários(as) responsáveis pela regulação e fiscalização.

4.1.3 Do controle social

A Lei Federal nº 11.445/2007 ao definir em seu art. 3º, IV, o controle social como sendo o "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", insere em todos os níveis de ação do saneamento (formulação de política, planejamento, regulação, execução e fiscalização), de forma indispensável, a participação da sociedade.

Essa participação social pode ser de maneira direta nas audiências públicas, nos fóruns ou em conferências municipais, é imprescindível que tais ações aconteçam, mas é obrigatória através de representação em um órgão de controle constituído.

Este órgão colegiado de controle social segue ao exemplo dos já conhecidos conselhos municipais da cidade, de saúde, do desenvolvimento rural, dentre outros, e possui competências especificados do setor de saneamento, da mesma forma que possui um rol de participantes pré-determinado.

Possuem participação obrigatória neste órgão, conforme preconiza o art. 47 da Lei Federal nº 11.445/2007:

Art. 47. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação:

I - dos titulares dos serviços;

II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;

III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;

IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;

V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

Frente a este rol, é importante destacar que os representantes municipais, prefeitos e secretários devem possuir a participação assegurada, conforme delimitar o ato de criação do mesmo.

Além destes é necessária a participação de órgãos governamentais municipais e possível a participação de representação do comitê de bacia hidrográfica caso o município esteja inserido em área cujo comitê é existente.

Indispensável também é a participação de representantes dos prestadores de serviço, sendo importante destacar que são representantes de todas as ações de saneamento, não somente abastecimento de água e esgotamento sanitário, mas também os prestadores de serviço de coleta de resíduos e drenagem urbana quando existentes.

Além desses, é importante a participação de usuários, sejam eles identificados individualmente ou através de representantes de associações, bem como da participação de entidades ou organizações da sociedade civil, como sindicatos, órgãos de classe e ONG's.

A participação de representação de órgãos estaduais ou municipais que não se encontram listados neste rol, são de nomeação possível de acordo com a vontade do Titular dos Serviços.

Importa observar que conforme o §1º do referido art. 47 da Lei 11.445/2007, "as funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram".

Ademais, deve ser levado em consideração que cabe ao Titular dos serviços o estabelecimento dos mecanismos de controle que serão exercidos por este órgão colegiado, conforme determina o art. 9º da já reiterada Lei Federal, sendo a existência de tais mecanismos condição de validade dos contratos de concessão ou de programa (Art. 11, §2º, inciso V, da Lei Federal nº 11.445/2007).

Dentre os mecanismos de controle encontram-se as competências específicas relativas ao órgão que devem ser voltadas em torno de:

- a) Formulação das políticas de saneamento básico, definir estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar sua implementação;
- b) Revisão ou elaboração de Plano Municipal de Saneamento ou outros correlacionados e específicos da área;
- c) Fiscalização sobre os atos, regulamentos, normas ou resoluções emitidos pela entidade reguladora;
- d) Atuação no sentido da viabilização de recursos destinados aos planos, programas e projetos de saneamento básico;
- e) Manifestação perante as propostas de revisões de taxas, tarifas e outros preços públicos formuladas pela entidade reguladora;

f) Acesso à informação dos prestadores e entidade reguladora.¹⁶

4.1.1 Da cooperação regional

Importa ainda tratar da questão da cooperação regional, que de forma transversal já foi mencionada nos tópicos anteriores.

Seja nas atividades de planejamento, quanto nas de prestação de serviço, regulação e fiscalização a cooperação regional tem se demonstrado além de instrumento inovador trazido pela Lei Federal 11.445/2007, uma ação facilitadora na implementação e desenvolvimento do saneamento básico.

Em decorrência de um processo de formação territorial não homogêneo, as dificuldades institucionais (políticas, jurídicas e econômicas) tornam-se barreiras na consecução dos objetivos estabelecidos nas normas nacionais.

Especialmente a barreira institucional ligada a questão financeira se demonstra capaz de engessar todo o desenvolvimento do setor, mas de maneira específica no que se refere aos custos de operação seja do Titular, dos prestadores de serviço e/ou do ente regulador/fiscalizador.

Nesse sentido, a cooperação regional que permite a reunião das experiências das facilidades institucionais de cada Município e, principalmente, da possibilidade de distribuição dos custos com potencialização das operações podem ser buscados a depender das vontades da sociedade que forma o município.

4.1.2 Da criação da Política Municipal de Saneamento Básico

Atendidas as indicações, ou sendo desenvolvidas outras soluções após realizado o controle social (audiências, conferências, etc.), sobre os arranjos institucionais e políticos, resta ao Município de Timbaúba dos Batistas Titular do Serviço Público de Saneamento em seu território, de instituir através de legislação própria, a Política Municipal de Saneamento Básico.

Neste momento, importa observar que a Legislação deve ser apresentada através de Projeto de Lei Municipal na forma estabelecida na Lei Orgânica do Município de Timbaúba dos Batistas, no qual são competentes para a proposição os vereadores constituintes da Câmara Municipal e o Prefeito Municipal.

¹⁶ CAMPOS, Heliana Kátia Tavares (Org.), PEIXOTO, João Batista e MORAES, Luiz Roberto Santos. Política e Plano Municipal de Saneamento Básico. 1ª ed. Brasília: ASSEMAE/FUNASA, 2012. p. 57-59.



Ademais, a proposta deve tramitar da maneira que impõe o processo legislativo municipal, utilizando quando possível, do regime de urgência em função da importância da referida política especialmente no que se refere ao cumprimento dos prazos de instalação dos arranjos institucionais da mesma, como por exemplo do órgão colegiado de controle social e da aprovação do Plano Municipal de Saneamento.

Neste momento, a indicação que é feita, e disso pode depender o sucesso da execução da Política Municipal do Setor de Saneamento, é de que exista a separação normativa entre a Política Municipal a ser instituída por lei, conforme os mandamentos legais e infralegais, a saber Art. 9º da Lei Federal 11.445/2007, Art. 23 do Decreto nº 7.217/2010 e Art. 2º da Resolução Recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009 do Min. das Cidades, e a publicação do seu principal instrumento o Plano Municipal de Saneamento Básico através de decreto do Poder Executivo.

Essa indicação de procedimento é feita e deve constar nos termos da política por duas razões: (1) O Plano de Saneamento é instrumento de planejamento técnico municipal, devendo ser independente de interesses políticos diretos e indiretos, algo que já se encontra plenamente atendido através da instituição pelos Legisladores municipais das diretrizes da política de saneamento; (2) A dificuldade de atualização a cada quatro anos do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme exigido por Lei, através de novo processo legislativo, que poderia ser corrigido através de publicação de decreto do Poder Executivo Municipal.

Tal indicação se torna possível e desejável uma vez que exista na lei instituidora da Política Municipal do Setor de Saneamento a delegação ao Prefeito da regulamentação desta através de decreto que publique a cada quatro anos após o procedimento de revisão o Plano Municipal de Saneamento Básico.

4.2 PROJEÇÃO DO CRESCIMENTO MUNICIPAL NO HORIZONTE DE REFERÊNCIA

4.2.1 Projeção Demográfica

Para o planejamento em prol de atingir a universalização do saneamento básico do Município de Timbaúba dos Batistas, ao longo de 20 anos, é necessário avaliar às demandas atuais e futuras, fazendo-se indispensável para isso, visualizar a projeção de crescimento populacional urbana e rural do município.

4.2.1.1 Metodologia

Para que o Plano Municipal de Saneamento Básico possa atingir a universalização dos serviços de saneamento básico conforme a Lei 11.445/2007 no município de Timbaúba dos Batistas, é necessário atender às demandas atuais e acompanhar o crescimento nos próximos 20 anos, por isso, é preciso realizar a projeção da população do município. Existem inúmeras metodologias que podem ser utilizadas, porém é preciso avaliar criteriosamente a sua aplicabilidade e suas limitações. Alguns dos métodos usualmente utilizados para projeção da população, como os métodos geométrico e aritmético, por exemplo, apresentam algumas limitações. Dentre elas pode-se citar que estas metodologias se restringem à pequenos intervalos de tempo, tornando-as inconsistentes caso aplicadas em um horizonte de 20 anos.

Adotou-se como ano inicial de projeção o ano de 2018, por ser o ano posterior ao período de finalização da elaboração do plano. Desta forma, a partir do ano de referência e da utilização dos dois últimos censos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, projetou-se ano a ano a população até o ano de 2037, a fim de garantir o horizonte de planejamento de 20 anos.

Sendo o município uma unidade territorial considerada pequena, porém que necessita ter sua projeção modelada conjuntamente com os outros municípios do Estado a fim de que a projeção do crescimento do Estado seja o somatório das projeções feitas para as unidades menores e atendendo o horizonte de estudo de um intervalo de tempo grande, o método considerado mais adequado para tal situação foi o Método de Tendência de Crescimento – AiBi Original.

O Método de Tendência de Crescimento AiBi consiste em subdividir uma área maior, já projetada, em n áreas menores, de tal maneira que no final o somatório das estimativas calculadas das n áreas menores seja igual à estimativa previamente conhecida

da área maior (MADEIRA E SIMÕES, 1972). O método parte do pressuposto que existe uma relação de linearidade entre o crescimento populacional da área maior e o crescimento populacional da área menor.

Este é um método de extrapolação de uma função matemática cujo cálculo é feito considerando $P(t)$ a população estimada de uma área maior em um instante t , n o número de subdivisões de $P(t)$, e $P_i(t)$ a população estimada de uma determinada área i menor em um instante t , onde esta área menor i está inserida na área maior, ou seja, a área menor i é uma das n áreas menores. Desta forma, tem-se que:

$$P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t) \quad (1)$$

Assumindo relação linear entre a população projetada da área maior e a população projetada da área menor, é possível reescrever a população da área menor i em função de dois termos, a_i e b_i , onde a_i depende do crescimento da população da área maior.

Assim:

$$P_i(t) = a_i P(t) + b_i \quad (2)$$

Tal que, a_i é o coeficiente de proporcionalidade do incremento da população da área menor i em relação ao incremento da população da área maior; e b_i é o coeficiente linear de correção. Contudo, deve-se conhecer o tamanho das áreas maior e menor em dois momentos do tempo, t_0 e t_1 . Sejam t_0 e t_1 , os anos dos dois últimos censos, 2000 e 2010, substituindo-os na equação acima, temos:

$$P_i(t_0) = a_i P(t_0) + b_i \quad (3)$$

$$P_i(t_1) = a_i P(t_1) + b_i \quad (4)$$

Resolvendo o sistema linear, é possível determinar as seguintes equações para os coeficientes a_i e b_i :

$$a_i = \frac{P_i(t_1) - P_i(t_0)}{P(t_1) - P(t_0)} \quad (5)$$

$$b_i = P_i(t_0) - a_i P(t_0) \quad (6)$$



Por partir do pressuposto linear entre o crescimento da população da área maior e o crescimento da população da área menor, o método AiBi não é capaz de gerar estimadores consistentes quando a área maior e área menor apresentam direções de crescimento populacional opostas. No caso do município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS, não houve situações de crescimentos opostos na microrregião, assim como não houve situação de crescimento ou decrescimento exagerado, tornando o método AiBi por si só adequado.

A partir da aplicação do modelo descrito anteriormente, tomou-se vários instantes t e vários níveis de áreas, sempre seguindo a ordem de projeção da maior para a menor área. Dispondo das informações de projeções populacionais realizadas e disponibilizadas pelo IBGE dos anos de 2011 a 2030 para o Estado do Rio Grande do Norte foi possível usar o Estado como área maior para projetar as microrregiões, que por sua vez foi usada como área menor. Posteriormente, a microrregião projetada tomou o lugar da área maior e o município a área menor. Para os anos de 2031 a 2037, dispondo das projeções populacionais para o Brasil realizadas e disponibilizadas pelo IBGE, foi possível realizar as projeções do Estado usando o Brasil como grande área e o RN como área menor. Finalizadas as projeções para o Estado nos anos de 2031 a 2037 o processo até a projeção do município foi refeito. Desta forma foi possível obter a projeção de todos os municípios do Estado do Rio Grande do Norte, para os próximos 20 anos a contar do ano de 2018.

Partindo do pressuposto que já se conhece as projeções para cada município, o método utilizado para projetar as populações urbanas e rurais utilizou como base as projeções do número total de pessoas considerando que o ritmo de urbanização em cada município pode ser medido pela diferença entre o crescimento da população urbana e rural (DCUR) nos dois últimos censos (FÍGOLI et al., 2010).

O cálculo da projeção da população urbana e rural utiliza como base os valores das seguintes taxas:

$$u = \ln \left(\frac{U^{t+1}}{U^t} \right) \quad (7)$$

$$r = \ln \left(\frac{R^{t+1}}{R^t} \right) \quad (8)$$

Tal que, u é a taxa de crescimento da população urbana, r a taxa de crescimento da população rural, U é a população urbana e R a população rural para o instante t e o instante $t+1$, sendo estes os anos dos dois últimos censos. O cálculo da projeção da população urbana é realizado pela seguinte equação:

$$U^{t+1} = \left(\frac{T^{t+1} + dR^t}{T^t} \right) U^t \quad (9)$$

Nas quais T^{t+1} é a população total já conhecida do ano que se deseja projetar e d é a diferença entre as taxas de crescimento urbano e rural. A população rural pode ser obtida pela diferença entre a população total e a população urbana projetada. O cálculo foi refeito para cada ano a fim de cobrir o horizonte de 20 anos da projeção. O fluxograma que resume as etapas de cálculo das projeções populacionais está representado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma de desenvolvimento dos procedimentos para projeções populacionais.

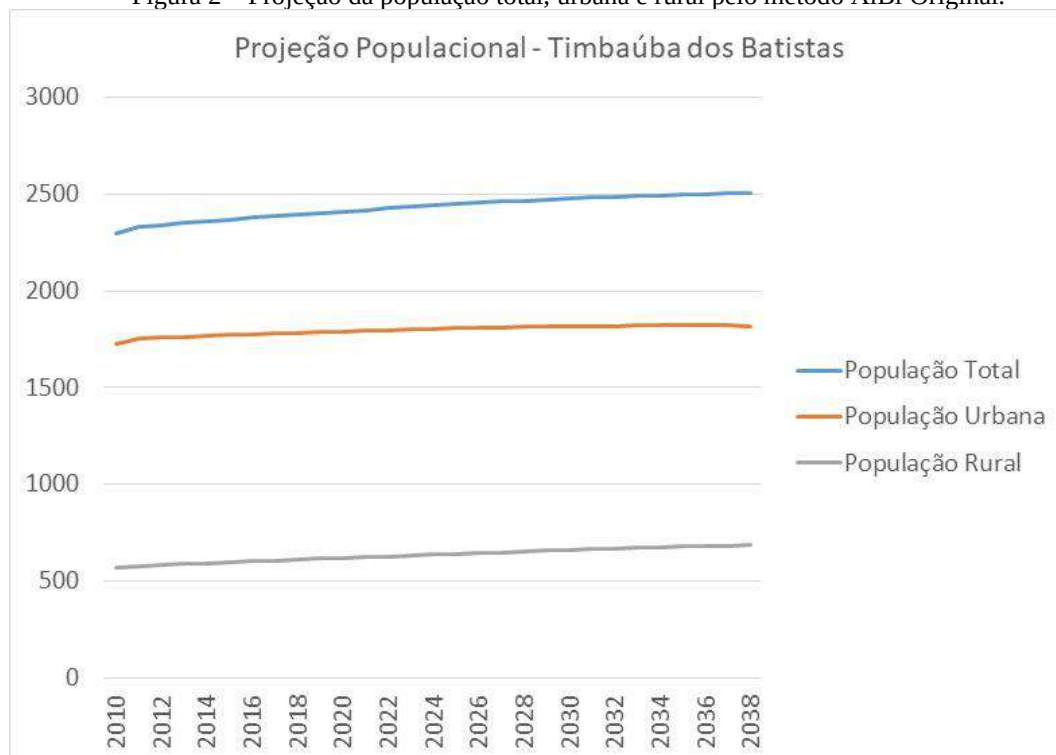


Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

4.2.1.2 Estimativa Populacional do Município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS

Os valores das populações projetadas pelo método AiBi para os anos de 2011 a 2037 estão apresentados na Figura 2 e na Tabela 21.

Figura 2 – Projeção da população total, urbana e rural pelo método AiBi Original.



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

Tabela 21 – Estimativa populacional do Município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS.

ANO	TOTAL		POP. TOTAL FIXA	ANO	TOTAL		POP. TOTAL FIXA
	POP. URBANA	POP. RURAL			POP. URBANA	POP. RURAL	
2017	1781	606	2387	2028	1815	653	2468
2018	1785	611	2395	2029	1817	657	2474
2019	1778	615	2404	2030	1818	660	2478
2020	1792	620	2412	2031	1819	664	2483
2021	1796	624	2419	2032	1820	668	2488
2022	1799	628	2427	2033	1821	671	2492
2023	1802	632	2434	2034	1822	675	2497
2024	1805	637	2442	2035	1825	678	2503
2025	1808	641	2448	2036	1827	681	2508
2026	1810	645	2455	2037	1828	684	2512
2027	1813	649	2461				

Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

A partir das informações apresentadas na estimativa populacional do município de Timbaúba dos Batistas, no que tange a população total fixa, urbana e rural, é possível fazer uma análise do quadro evolutivo populacional.

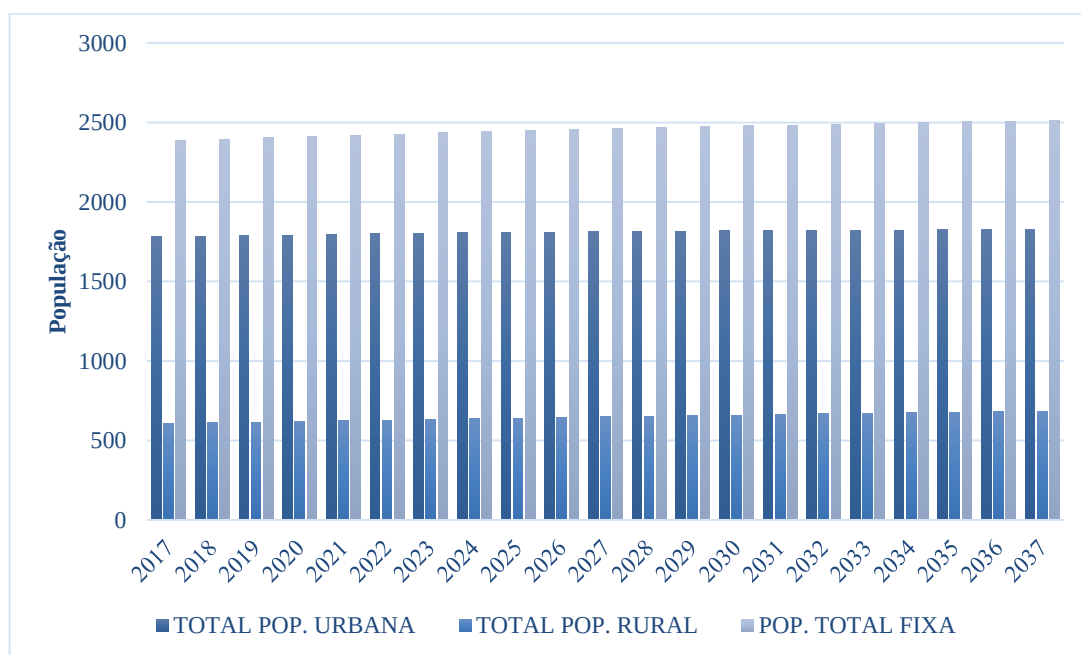
De acordo com o gráfico, a população total municipal apresenta em 2017 o equivalente a 2387, e ao final da projeção, o qual confere o ano de 2037, valor igual a

2512. Diante das informações, percebe-se que a população timbaubense terá um crescimento estimado de 125 pessoas em um horizonte de vinte anos.

Ao analisar a população urbana, percebe um leve crescimento de 47 pessoas. No mesmo horizonte de vinte anos, a população rural também crescerá, segundo a estimativa, apresentando um aumento populacional igual a 78 pessoas.

Dessa forma, fica evidente o leve aumento populacional do município de Timbaúba dos Batistas, onde a maior taxa de crescimento se dará através das comunidades rurais.

Figura 3 – Evolução da população do Município Timbaúba dos Batistas.



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

O levantamento de campo realizado pela equipe de trabalho, possibilitou a percepção da distribuição populacional para cada unidade de planejamento, classificando-as inclusive de acordo com cada tipo de ocupação (aglomerada e dispersa. Vale salientar que, de acordo com as informações obtidas não se constatou ocupações aglomeradas. Com exceção da sede municipal, todas as comunidades rurais apresentaram dispersão). Desta forma, a Tabela 22 sistematiza essas informações que serão imprescindíveis para que o planejamento do saneamento básico do município Timbaúba dos Batistas aconteça de forma coerente para todo o território.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

69



Tabela 22 – Informações sobre unidades de planejamento

Nome da unidade de planejamento	Tipo de unidade de planejamento	Distância em relação à sede municipal	Coordenadas geográficas	Distribuição espacial das residências		Nº de residências			População		
				Aglomerada < 50 m	Dispersa > 50 m	Urbana	Rural	Data da contagem	Urbana	Rural	Data da contagem
Sítio Encampinado	Comunidade rural	7,5 km	695891.08 9283804.57		Sim		10	2017		32	2017
Sítio Lagoinha	Comunidade rural	3,2 km	688074.02 9285666.01		Sim		10	2017		30	2017
Sítio Lago Azul	Comunidade rural	2,4 km	692501.28 9287370.55		Sim		1	2017		1	2017
Sítio Baxio	Comunidade rural	2,3 km	690920.52 9287972.09		Sim		6	2017		11	2017
Sítio Maraticaca	Comunidade rural	4,0 km	687509.80 9286868.49		Sim		5	2017		11	2017
Sítio Currais	Comunidade rural	2 km	692021.91 9286040.96		Sim		4	2017		8	2017
Sítio Pintado	Comunidade rural	4,6 km	694083.01 9289274.95		Sim		11	2017		20	2017
Sítio Cachoeira	Comunidade rural	4,1 km	694356.46 9287192.42		Sim		4	2017		12	2017
Sítio Cavalcante	Comunidade rural	6,2 km	694827.69 9290132.88		Sim		6	2017		16	2017
Sítio Clemente	Comunidade rural	2 km	690862.48 9283198.74		Sim		4	2017		5	2017
Sítio Cipó	Comunidade rural	200 m	691010.35 9286249.83		Sim		2	2017		22	2017
Sítio Logradouro	Comunidade rural	16 km	694275.14 9273518.66		Sim		6	2017		13	2017
Sítio Caiçarinhas	Comunidade rural	10 km	697246.82 9280380.20		Sim		1	2017		2	2017
Sítio Tapuia	Comunidade rural	6 km	693623.61 9282257.59		Sim		8	2017		32	2017



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

70



Nome da unidade de planejamento	Tipo de unidade de planejamento	Distância em relação à sede municipal	Coordenadas geográficas	Distribuição espacial das residências		Nº de residências			População		
				Aglomerada < 50 m	Dispersa > 50 m	Urbana	Rural	Data da contagem	Urbana	Rural	Data da contagem
Fazenda Timbaúba	Comunidade rural	300 m	691363.24 9284859.06		Sim		3	2017		14	2017
Encampinado de Baixo	Comunidade rural	4 km	693121.95 9283730.19		Sim		1	2017		2	2017
Sítio Juá	Comunidade rural	14 km	696403.09 9277064.41		Sim		3	2017		10	2017
Sítio Vida Nova	Comunidade rural	10 km	692676.55 9278953.05		Sim		3	2017		9	2017
Sítio Riacho da Volta	Comunidade rural	7 km	691118.49 9283213.13		Sim		4	2017		7	2017
Sítio Timbaúba Velha	Comunidade rural	2 km	692043.41 9284429.93		Sim		9	2017		26	2017
Sítio Córrego fechado	Comunidade rural	1,5 km	689506.94 9283927.06		Sim		1	2017		5	2017

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

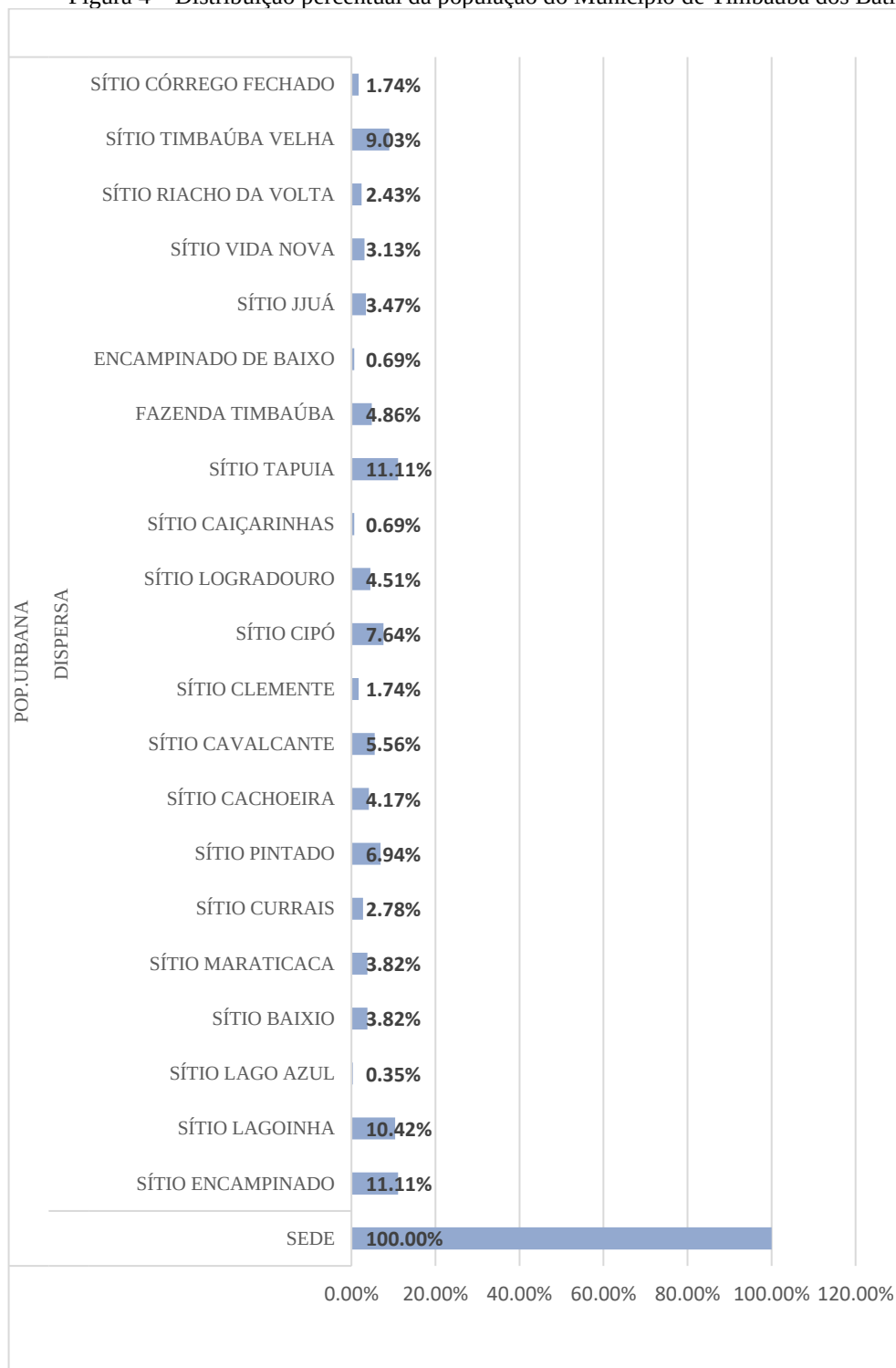


Em decorrência do Município de Timbaúba dos Batistas não possuir Plano diretor, nem Lei de Delimitação do Perímetro Urbano, para elaboração dos estudos de projeção das demandas atuais e futuras distinguindo-se as zonas urbanas e rurais em função do uso do solo.

Utilizou-se para as comunidades rurais, a distribuição espacial das residências para subdividir a categoria rural em aglomeradas e dispersas, enquadrando-se na primeira categoria aquelas comunidades com predominância de ocupação com distanciamento de até 50 metros, enquanto a segunda se refere as comunidades com ocupação com distância maior que 50 metros.

Por consequência da indisponibilidade de série histórica que possibilite a projeção populacional ser estimada para cada unidade de planejamento, será utilizada a distribuição percentual da população total fixa, urbana e rural, para cada unidade de planejamento (Figura 4), construída a partir dos dados do levantamento de campo realizado pela equipe de trabalho.

Figura 4 – Distribuição percentual da população do Município de Timbaúba dos Batistas



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

Considerando a distribuição percentual da população municipal da Figura 4, é possível estimar a projeção populacional para cada unidade de planejamento, conforme apresentado na Tabela 23, distribuindo-se percentualmente a variação incremental identificada na metodologia aplicada na projeção da população total, urbana e rural.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

73



Tabela 23 – Estimativa da evolução da população do Município Timbaúba dos Batistas

ANO	POP. URBANA	POP URBANA TOTAL FIXA	POPULAÇÃO RURAL									
	SEDE		DISPERSA									
			SÍTIO ENCAMPINADO	SÍTIO LAGOINHA	SÍTIO LAGO AZUL	SÍTIO BAIXIO	SÍTIO MARATICACA	SÍTIO CURRAIS	SÍTIO PINTADO	SÍTIO CACHOEIRA	SÍTIO CAVALCANTE	SÍTIO CLEMENTE
2017	1781	1781	67	63	2	23	23	17	42	25	34	11
2018	1785	1785	68	64	2	23	23	17	42	25	34	11
2019	1788	1788	68	64	2	23	23	17	43	26	34	11
2020	1792	1792	69	65	2	24	24	17	43	26	34	11
2021	1796	1796	69	65	2	24	24	17	43	26	35	11
2022	1799	1799	70	65	2	24	24	17	44	26	35	11
2023	1802	1802	70	66	2	24	24	18	44	26	35	11
2024	1805	1805	71	66	2	24	24	18	44	27	35	11
2025	1808	1808	71	67	2	24	24	18	45	27	36	11
2026	1810	1810	72	67	2	25	25	18	45	27	36	11
2027	1813	1813	72	68	2	25	25	18	45	27	36	11
2028	1815	1815	73	68	2	25	25	18	45	27	36	11
2029	1817	1817	73	68	2	25	25	18	46	27	37	11
2030	1818	1818	73	69	2	25	25	18	46	28	37	11
2031	1819	1819	74	69	2	25	25	18	46	28	37	12
2032	1820	1820	74	70	2	26	26	19	46	28	37	12
2033	1821	1821	75	70	2	26	26	19	47	28	37	12
2034	1822	1822	75	70	2	26	26	19	47	28	38	12
2035	1825	1825	75	71	2	26	26	19	47	28	38	12
2036	1827	1827	76	71	2	26	26	19	47	28	38	12
2037	1828	1828	76	71	2	26	26	19	48	29	38	12

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

74



Tabela 23 – Estimativa da evolução da população do Município Timbaúba dos Batistas (Continuação)

ANO	POPULAÇÃO RURAL												POP. RURAL TOTAL FIXA	POP. TOTAL FIXA
	DISPERSA													
	SÍTIO CLEMENTE	SÍTIO CIPÓ	SÍTIO LOGRADOURO	SÍTIO CAIÇARINHAS	SÍTIO TAPUIA	FAZENDA TIMBAÚBA	ENCAMPINADO DE BAIXO	SÍTIO JUÁ	SÍTIO VIDA NOVA	SÍTIO RIACHO DA VOLTA	SÍTIO TIMBAÚBA VELHA	SÍTIO CÓRREGO FECHADO		
2017	11	46	27	4	67	29	4	21	19	15	55	11	606	2387
2018	11	47	28	4	68	30	4	21	19	15	55	11	611	2395
2019	11	47	28	4	68	30	4	21	19	15	56	11	615	2404
2020	11	47	28	4	69	30	4	22	19	15	56	11	620	2412
2021	11	48	28	4	69	30	4	22	19	15	56	11	624	2419
2022	11	48	28	4	70	31	4	22	20	15	57	11	628	2427
2023	11	48	29	4	70	31	4	22	20	15	57	11	632	2434
2024	11	49	29	4	71	31	4	22	20	15	57	11	637	2442
2025	11	49	29	4	71	31	4	22	20	16	58	11	641	2448
2026	11	49	29	4	72	31	4	22	20	16	58	11	645	2455
2027	11	50	29	5	72	32	5	23	20	16	59	11	649	2461
2028	11	50	29	5	73	32	5	23	20	16	59	11	653	2468
2029	11	50	30	5	73	32	5	23	21	16	59	11	657	2474
2030	11	50	30	5	73	32	5	23	21	16	60	11	660	2478
2031	12	51	30	5	74	32	5	23	21	16	60	12	664	2483
2032	12	51	30	5	74	32	5	23	21	16	60	12	668	2488
2033	12	51	30	5	75	33	5	23	21	16	61	12	671	2492
2034	12	52	30	5	75	33	5	23	21	16	61	12	675	2497
2035	12	52	31	5	75	33	5	24	21	16	61	12	678	2503
2036	12	52	31	5	76	33	5	24	21	17	61	12	681	2508
2037	12	52	31	5	76	33	5	24	21	17	62	12	684	2512

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



4.2.2 Estimativa da População Flutuante do Município de Timbaúba dos Batistas

Assim como a população fixa do município, a população flutuante também precisa ser considerada para o planejamento do saneamento básico, uma vez que, apesar de não ser residente esta população também faz uso da infraestrutura de saneamento, e a depender do caso, pode gerar colapso dos serviços.

As principais causas das populações flutuantes nos municípios brasileiros estão relacionadas a eventos específicos, que atraem grande número de visitantes; população flutuante diária, que se relaciona geralmente deslocamento residência/local de trabalho/residência; e ainda a população flutuante sazonal, a qual ocorre em certos períodos do ano, como em localidades que recebem por um intervalo de tempo, veranistas, visitantes ou turistas.

No Município de Timbaúba dos Batistas a população flutuante é caracterizada de acordo com os seguintes pontos:

- I. Migração pendular, ou seja, pessoas que residem em municípios próximos (ex. Caicó, Serra Negra, Jardim de Piranhas etc.) se deslocam diariamente para vir para trabalhar no município de Timbaúba diariamente.
- II. Festas e eventos municipais. Existem quatro comemorações festivas que contribuem significativamente para aumento da população flutuante nos meses de fevereiro, maio, setembro e dezembro. São elas: Timbafolia, Emancipação política, Corrida de jegues e festa do padroeiro São Severino Mártir. Essas épocas registram o maior percentual de população flutuante municipal.

Embora existam os eventos acima citados, o aumento populacional destes é momentâneo e não pressiona os sistemas a ponto de ser necessário sua inclusão no dimensionamento.

4.2.3 Estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos do Seridó.

O município de Timbaúba dos Batistas está inserido no agrupamento Seridó, que contém 25 municípios do RN. Cada agrupamento será dotado de unidade adequada para a disposição final de resíduos sólidos (aterro sanitário), estação de transferência ou transbordo (estrutura criada para receber a contribuição de resíduos da coleta de vários municípios e viabilizar o transporte de uma maior quantidade de resíduos ao aterro sanitário), veículos operacionais e



transporte de grandes volumes de resíduos sólidos. Além dessas estruturas estão previstas outras, como centrais de triagem de materiais recicláveis, central de armazenamento e comercialização, centrais locais (instaladas nos municípios).

O agrupamento Seridó é formado pela reunião dos municípios da Microrregião geográfica do Seridó Ocidental e Seridó Oriental, Serra de Santana (menos o município de Santana do Matos), um único município da microrregião do Médio Oeste, que é Triunfo Potiguar, além de outro da microrregião do Vale do Açu, que é Jucurutu.

No momento o EIA/Rima referente ao aterro sanitário do agrupamento Seridó encontra-se em análise no Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA) para emissão da Licença Prévia.

A estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos no Seridó apresentada na Tabela 24 foi extraída do EIA/Rima do Aterro Sanitário da Regional Seridó, a ser implantado no município de Caicó/RN.

Tabela 24 – Estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos no Seridó.

ANO	TOTAL	ANO	TOTAL
	POPULAÇÃO		POPULAÇÃO
2016	295.805	2026	314.826
2017	297.624	2027	316.838
2018	299.458	2028	318.870
2019	301.310	2029	320.920
2020	303.181	2030	322.996
2021	305.074	2031	325.093
2022	306.982	2032	327.208
2023	308.913	2033	329.348
2024	310.863	2034	331.514
2025	312.834	2035	333.697

Fonte: SEMARH (2010).

4.2.4 Áreas de expansão territorial

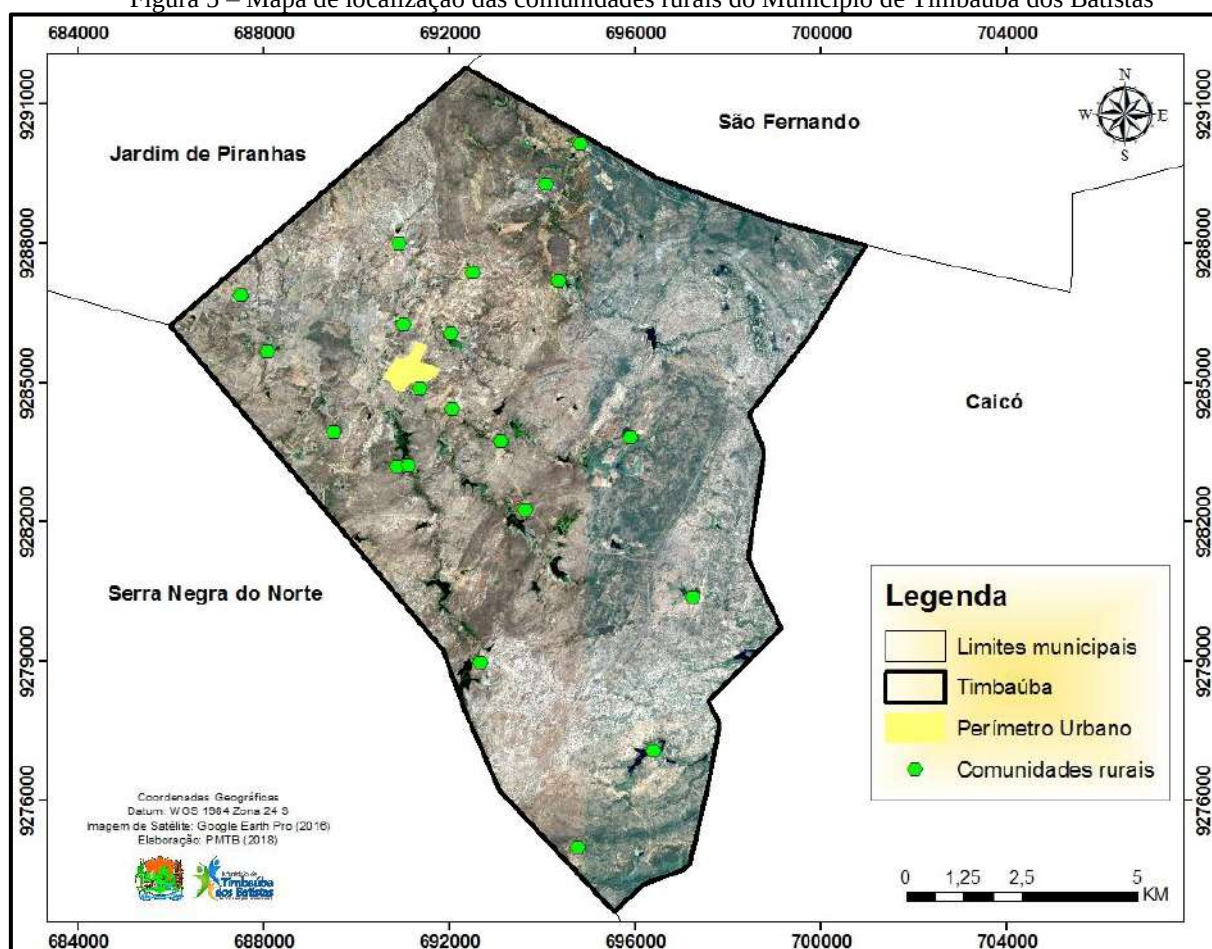
Para prospectar as demandas futuras dos serviços de saneamento básico, um fator importante é compreender o uso e ocupação do solo no município de Timbaúba dos Batistas, a tendência de expansão territorial e os usos previstos. Nesse sentido uma ferramenta importante para avaliação das perspectivas é a identificação e mapeamento da ordenação da ocupação do solo.



Atualmente o município de Timbaúba dos Batistas não dispõe de Plano Diretor ou Zoneamento de uso e ocupação do solo, portanto, as informações e mapas apresentados a seguir são apenas para título de informações prévias.

Dessa forma, apresenta-se inicialmente o mapa contendo as comunidades rurais contempladas como unidades de planejamento. São 21 comunidades rurais, onde a mais próxima da sede municipal encontra-se a 200 metros, correspondente ao sítio Cipó, e a mais distante está a 16 quilômetros da sede, sendo o sítio Logradouro. Para melhor espacialização, ver o mapa de espacialização das comunidades rurais (Figura 5).

Figura 5 – Mapa de localização das comunidades rurais do Município de Timbaúba dos Batistas



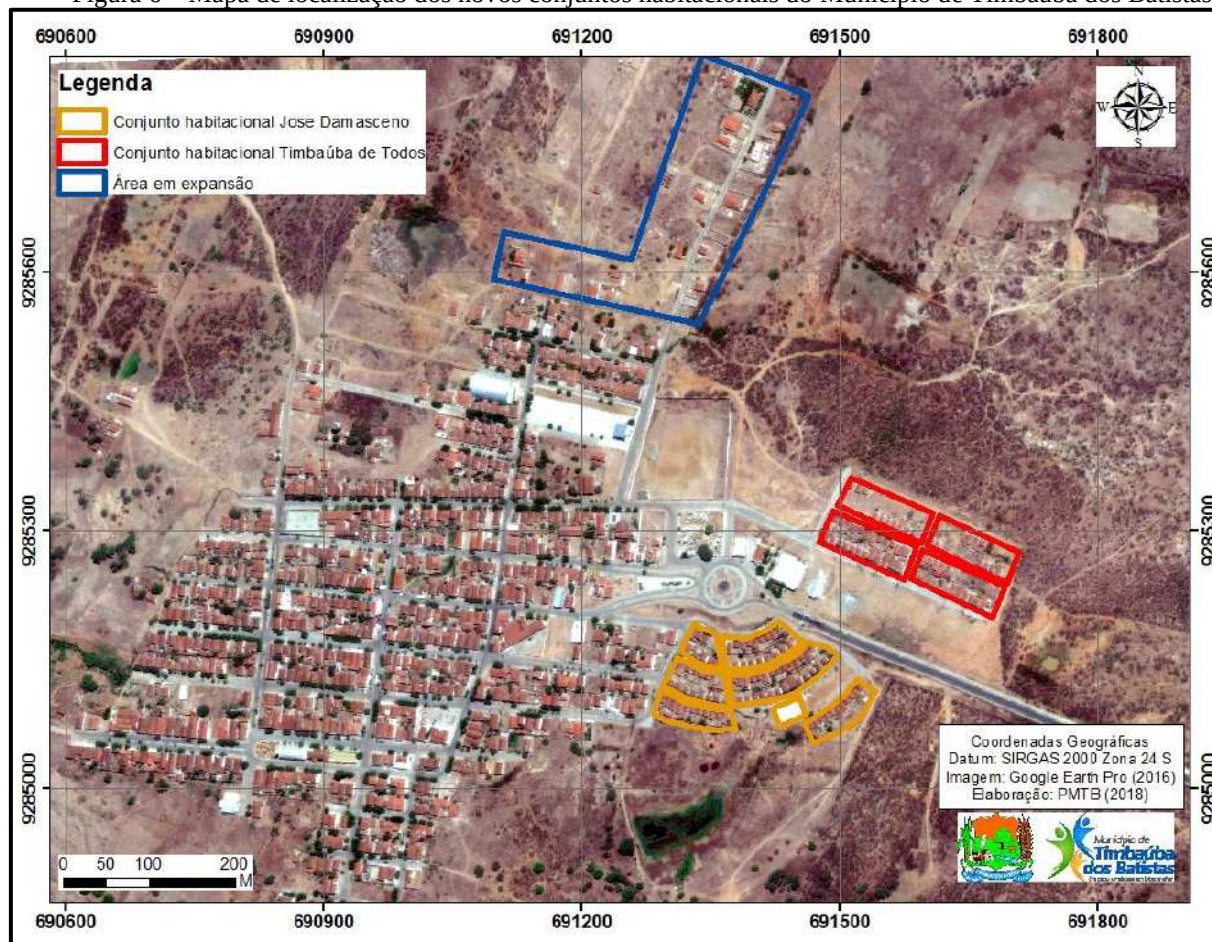
Fonte: PMTB (2018)

Ao analisar o mapa, percebe-se que algumas comunidades rurais se localizam bem próximas a sede municipal, a Saber: Sítio Cipó e Fazenda Timbaúba. Os demais sítios encontram-se a médias e/ou longas distâncias do município. Apesar da proximidade das comunidades rurais com a sede municipal, esse fato não deve apresentar complicações, pois, de acordo com a análise estimativa do aumento populacional das comunidades rurais, em um horizonte de 20 anos, essas localidades aumentarão muito pouco a quantidade de residentes.

Com relação à sede municipal, a mesma apresenta quatro conjuntos habitacionais. São eles: Conjunto habitacional Ari Torres, Conjunto habitacional Renascer e Conjuntos habitacionais José Damasceno e Timbaúba de todos, esses dois últimos construídos nos últimos 15 anos. As demais localidades são conhecidas popularmente como “centro”.

Diante do exposto, pode-se dizer que nos últimos anos a expansão urbana do município de Timbaúba dos Batistas se deu através das construções dos conjuntos habitacional José Damasceno e Timbaúba de Todos, proporcionando crescimentos a Leste (L) da sede municipal. Verificou-se também uma leve expansão urbana a Norte (N) da sede municipal, sendo a crescente dessa área no sentido do sítio Currais. Para verificar a espacialização da expansão urbana do município, verificar o mapa de expansão a seguir (Figura 6).

Figura 6 – Mapa de localização dos novos conjuntos habitacionais do Município de Timbaúba dos Batistas



Fonte: PMTB (2018)

Foi elaborado o mapa de expansão urbana do município de Timbaúba dos Batistas com base numa metodologia que objetiva demonstrar cartograficamente para onde está avançando a mancha urbana do núcleo urbano do município e compará-la com a área definida para expansão urbana, pela lei do perímetro urbano, caso houver.



Para o município de Timbaú dos Batistas, como parâmetro para demonstrar essa expansão foi utilizado o polígono de Áreas Edificadas produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE¹⁷ e sobreposto às imagens de satélite¹⁸, a fim de detectar se o polígono de Áreas Edificadas se encontra sobreposto às áreas com conjuntos de edificações detectados na imagem de satélite. Quando é observado que fora do polígono do IBGE existem esses conjuntos de edificações, mas que apresentam continuidade com esta Área Edificada, admite-se que houve ali um crescimento da área urbana, caracterizando uma expansão.

Essa expansão foi classificada quanto ao nível e ao sentido dessa expansão por meio da distância da área onde foi observado conjuntos de edificações para com o polígono de Áreas Edificadas. Para isso foram criados polígonos por meio da ferramenta *Buffer*, gerando polígonos que contornam um objeto a uma determinada distância. Neste caso, o polígono de Áreas Edificadas é o objeto a ser contornado, e a distância é o que determinará o nível dessa expansão.

Para cada faixa de área gerada no *Buffer* é atribuído um nível, onde quanto mais próximo do polígono de Áreas Edificadas menor será o nível de expansão:

- Área entre 0 e 200 metros: Baixa expansão;
- Área entre 200 e 500 metros: Média expansão;
- Área entre 500 e 1000 metros: Alta expansão.

O sentido dessa expansão é indicado conforme percebido no sentido das vias de acesso, pensando pelo viés que esses objetos (vias de acesso) possibilitam novas ações (especulação imobiliária), gerando novos objetos (novas edificações). A intensidade desse sentido também está presente na representação da espessura das setas, e seguem a mesma lógica da área de expansão. Cabe ressaltar que o município de Timbaúba dos Batistas não possui Plano Diretor e que as áreas edificadas são predominantemente residenciais.

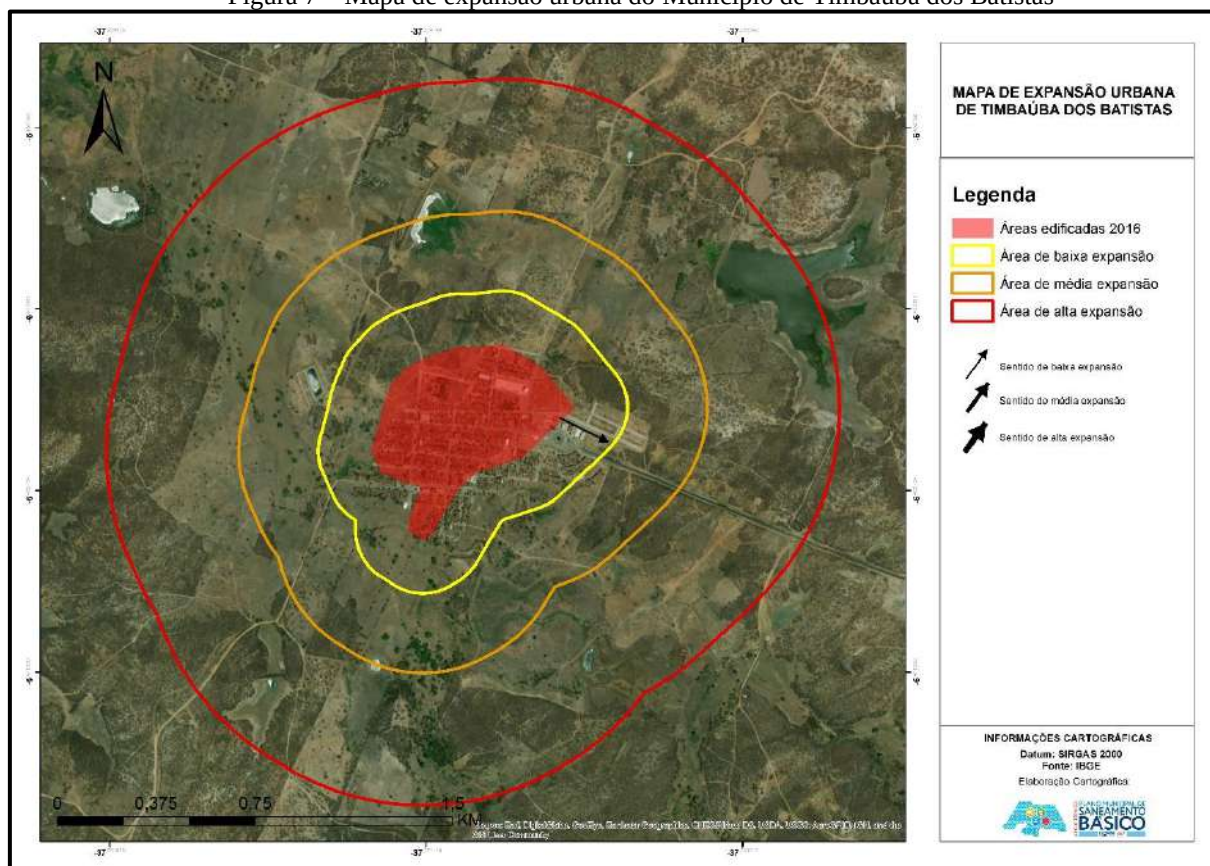
Considerando o exposto acima, a Figura 7 apresenta o mapa de expansão urbana do município de Timbaúba dos Batistas.

¹⁷ Tem como base imagens RapidEye dos anos de 2011, 2012 e 2013

¹⁸ Imagens obtidas do Google ou do Bing, 2016/2017



Figura 7 – Mapa de expansão urbana do Município de Timbaúba dos Batistas

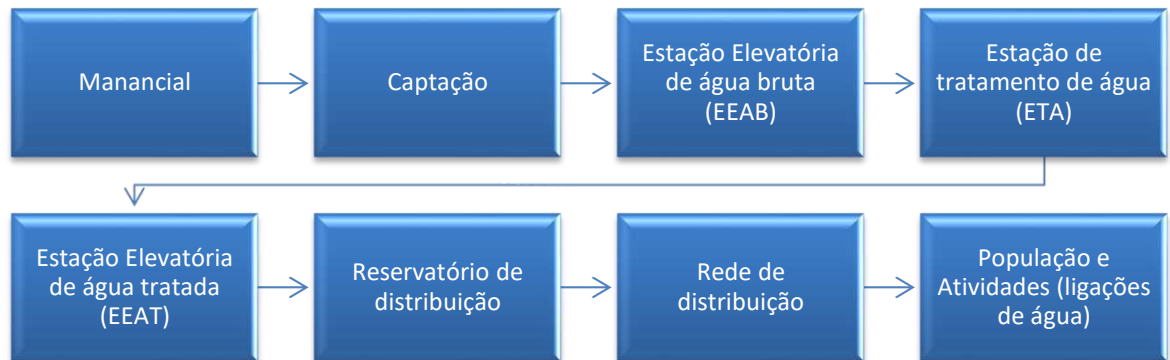


Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

4.3 INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) compreende o processo que vai desde o manancial de captação, até a distribuição da água tratada para cada uma das economias do sistema. Dentro do processo de captação, produção de água tratada, reservação e distribuição, existem aspectos mais relevantes que precisarão de atenção especial para o planejamento do sistema. A Figura 8 tem representados os componentes de um sistema de abastecimento de água.

Figura 8 – Componentes de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA)



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

Tendo em vista que a captação, e adução de água bruta, advinda do manancial, está em função da demanda por água tratada da população e atividades instaladas no território municipal, iniciaremos o estudo de projeção de demandas a partir da análise das ligações de água.

4.3.1 Ligações de água

Com foco na universalização do abastecimento de água, toda população municipal deverá ter acesso a água em quantidade (relação oferta/demanda) e qualidade (continuidade, potabilidade, etc.) satisfatórias. Ou seja, é necessário planejar para atender os déficits atuais, bem como os futuros que surgirão em função do crescimento populacional e da expansão da ocupação territorial.

A contagem realizada pela Prefeitura Municipal de Timbaúba dos Batistas (Tabela 25) identificou o número de residências que cada unidade de planejamento possui. Para verificar as necessidades atuais e futuras para ligações de água é necessário primeiramente avaliar as localidades com rede de distribuição instalada. De acordo com os dados apresentados no Diagnóstico Técnico-Participativo o Município de Timbaúba dos Batistas possuía em maio de 2017 um total de 814 ligações cadastradas, sendo 754 ligações de água ativas e 60 ligações inativas (Caern). Identificou-se ainda, que o município possuía no mesmo período um total de 759 economias cadastradas ativas em todo município, sendo que todas as economias se encontra na sede.

Com base nesses dados, podemos identificar que 93,24% das ligações cadastradas não estão efetivamente ligadas a rede de distribuição. Essa constatação pode significar que uma parcela das ligações inativas pode estar realizando ligações clandestinas para consumo não faturado de água do sistema de abastecimento de água. Deste modo, é de fundamental



importância prever ação, de prazo imediato, para verificação das ligações cadastradas inativas, de modo a verificar as causas do seu desligamento e as possíveis ligações clandestinas, executando a reativação das mesmas, segundo consentimento dos usuários, para garantia do pleno atendimento das ligações cadastradas, que demandam consumo, no sistema.

Tendo o objetivo de identificar o déficit de ligações para cada uma dessas localidades, foi calculada a diferença entre o número de imóveis em cada uma das localidades com rede de abastecimento e o número de economias cadastradas ligadas ao sistema de abastecimento de água. Deste modo, considerando o número de residências existentes em todas as localidades rurais e o número de economias residenciais existentes, estima-se que há um déficit de 100% ligações para garantir o atendimento integral das populações dessas localidades, ou seja, não há nenhuma ligação em quaisquer comunidades rurais. Já no que se refere a sede, o déficit identificado foi de 60 ligações inativas. Para as comunidades que não possuem rede de abastecimento de água instalada, o déficit de ligações corresponde ao número absoluto de residências implantadas.

Considerando a indisponibilidade de dados que viabilize a previsão de instalação de imóveis não residenciais no município, considera-se neste estudo que todo e qualquer empreendimento implantado no tempo de referência solicitarão ligação a rede de abastecimento de água como requisito para início da operação de suas atividades.

Já para realizar a estimativa do número de ligações de água necessárias de serem implantadas na sede, ano a ano do horizonte de planejamento, dividiu-se a população no ano de referência pela densidade ocupacional da área urbana, a qual corresponde a 3,40 (taxa de adensamento urbano). No que se refere a estimativa do déficit do número de ligações de água nas comunidades rurais que serão atendidas por rede de abastecimento de água dividiu-se a população de cada uma no ano de referência pela sua respectiva densidade ocupacional, resultando na taxa de adensamento rural (Tabela 25).



Tabela 25 – Taxa de adensamento das comunidades rurais do município de Timbaúba dos Batistas.

COMUNIDADE RURAL	Taxa de adensamento rural
Sítio Encampinado	3,20
Sítio Lagoinha	3,00
Sítio Lago Azul	1,00
Sítio Baxio	1,83
Sítio Maraticaca	2,20
Sítio Currais	2,00
Sítio Pintado	1,82
Sítio Cachoeira	3,00
Sítio Cavalcante	2,67
Sítio Clemente	1,25
Sítio Cipó	11,00
Sítio Logradouro	2,17
Sítio Caiçarinhas	2,00
Sítio Tapuia	4,00
Fazenda Timbaúba	4,67
Encampinado de Baixo	2,00
Sítio Juá	3,33
Sítio Vida Nova	3,00
Sítio Riacho da Volta	1,75
Sítio Timbaúba Velha	2,89
Sítio Córrego fechado	5,00

Para o alcance da universalização do abastecimento de água é necessário focar no pleno atendimento não apenas da sede municipal, mas também dos Sítios e Assentamentos aglomerados. A partir do conhecimento da projeção do crescimento vegetativo ao longo do horizonte de planejamento para cada uma dessas localidades (urbanas e rurais), tornou-se possível determinar a quantidade de ligações residenciais a serem implantadas anualmente (Tabela 26 e Tabela 27).



Tabela 26 – Número de Ligações nas localidades urbanas a serem implantadas anualmente ao longo do horizonte de planejamento.

ANO	POP. URBANA		
	SEDE		
	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano
2017	1781	523	0
2018	1785	524	1
2019	1788	525	1
2020	1792	526	1
2021	1796	527	1
2022	1799	528	1
2023	1802	529	1
2024	1805	530	1
2025	1808	531	1
2026	1810	532	1
2027	1813	532	1
2028	1815	533	1
2029	1817	534	1
2030	1818	534	1
2031	1819	534	1
2032	1820	535	1
2033	1821	535	1
2034	1822	535	1
2035	1825	536	1
2036	1827	537	1
2037	1828	537	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

Ressalta-se que para a implantação dos sistemas de abastecimento de água com rede de distribuição nas comunidades rurais, que ainda não possuem sistemas em operação, é necessária a consolidação de estudo prévio que indique a viabilidade técnica econômica de cada sistema.



Tabela 27 - Número de Ligações nas localidades rurais a serem implantadas anualmente ao longo do horizonte de planejamento.

ANO	POP. RURAL																				
	DISPERSA																				
	SÍTIO ENCAMPINADO			SITIO LAGOINHA			SITIO LAGO AZUL			SÍTIO BAIXIO			SÍTIO MARATICACA			SÍTIO CURRAIS			SÍTIO PINTADO		
	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano
2017	67	22	22	63	22	22	2	1	1	23	11	11	23	12	12	17	10	10	42	20	20
2018	68	22	0	64	23	1	2	1	0	23	11	0	23	13	1	17	11	1	42	21	1
2019	68	22	0	64	24	1	2	1	0	23	11	0	23	14	1	17	12	1	43	22	1
2020	69	22	0	65	25	1	2	1	0	24	11	0	24	15	1	17	13	1	43	23	1
2021	69	22	0	65	26	1	2	1	0	24	11	0	24	16	1	17	14	1	43	24	1
2022	70	22	0	65	27	1	2	1	0	24	11	0	24	17	1	17	15	1	44	25	1
2023	70	22	0	66	28	1	2	1	0	24	11	0	24	18	1	18	16	1	44	26	1
2024	71	23	1	66	29	1	2	1	0	24	11	0	24	19	1	18	17	1	44	27	1
2025	71	23	0	67	30	1	2	1	0	24	12	1	24	20	1	18	18	1	45	28	1
2026	72	23	0	67	31	1	2	1	0	25	12	0	25	21	1	18	19	1	45	29	1
2027	72	23	0	68	32	1	2	1	0	25	12	0	25	22	1	18	20	1	45	30	1
2028	73	23	0	68	33	1	2	1	0	25	12	0	25	23	1	18	21	1	45	31	1
2029	73	23	0	68	34	1	2	1	0	25	12	0	25	24	1	18	22	1	46	32	1
2030	73	23	0	69	35	1	2	1	0	25	12	0	25	25	1	18	23	1	46	33	1
2031	74	24	1	69	36	1	2	1	0	25	12	0	25	26	1	18	24	1	46	34	1
2032	74	24	0	70	37	1	2	1	0	26	12	0	26	27	1	19	25	1	46	35	1
2033	75	24	0	70	38	1	2	1	0	26	12	0	26	28	1	19	26	1	47	36	1
2034	75	24	0	70	39	1	2	1	0	26	12	0	26	29	1	19	27	1	47	37	1
2035	75	24	0	71	40	1	2	1	0	26	12	0	26	30	1	19	28	1	47	38	1
2036	76	24	0	71	41	1	2	1	0	26	12	0	26	31	1	19	29	1	47	39	1
2037	76	24	0	71	42	1	2	1	0	26	12	0	26	32	1	19	30	1	48	40	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 27 - Número de Ligações nas localidades rurais a serem implantadas anualmente ao longo do horizonte de planejamento. *(Continuação)*

ANO	POP. RURAL																				
	DISPERSA																				
	SÍTIO CACHOEIRA			SÍTIO CAVALCANTE			SÍTIO CLEMENTE			SÍTIO CIPÓ			SÍTIO LOGRADOURO			SÍTIO CAIÇARINHAS			SÍTIO TAPUIA		
	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano
2017	25	13	13	34	19	19	11	5	5	46	24	24	27	16	16	4	2	2	67	34	34
2018	25	14	1	34	20	1	11	6	1	47	25	1	28	17	1	4	3	1	68	35	1
2019	26	15	1	34	21	1	11	7	1	47	26	1	28	18	1	4	4	1	68	36	1
2020	26	16	1	34	22	1	11	8	1	47	27	1	28	19	1	4	5	1	69	37	1
2021	26	17	1	35	23	1	11	9	1	48	28	1	28	20	1	4	6	1	69	38	1
2022	26	18	1	35	24	1	11	10	1	48	29	1	28	21	1	4	7	1	70	39	1
2023	26	19	1	35	25	1	11	11	1	48	30	1	29	22	1	4	8	1	70	40	1
2024	27	20	1	35	26	1	11	12	1	49	31	1	29	23	1	4	9	1	71	41	1
2025	27	21	1	36	27	1	11	13	1	49	32	1	29	24	1	4	10	1	71	42	1
2026	27	22	1	36	28	1	11	14	1	49	33	1	29	25	1	4	11	1	72	43	1
2027	27	23	1	36	29	1	11	15	1	50	34	1	29	26	1	5	12	1	72	44	1
2028	27	24	1	36	30	1	11	16	1	50	35	1	29	27	1	5	13	1	73	45	1
2029	27	25	1	37	31	1	11	17	1	50	36	1	30	28	1	5	14	1	73	46	1
2030	28	26	1	37	32	1	11	18	1	50	37	1	30	29	1	5	15	1	73	47	1
2031	28	27	1	37	33	1	12	19	1	51	38	1	30	30	1	5	16	1	74	48	1
2032	28	28	1	37	34	1	12	20	1	51	39	1	30	31	1	5	17	1	74	49	1
2033	28	29	1	37	35	1	12	21	1	51	40	1	30	32	1	5	18	1	75	50	1
2034	28	30	1	38	36	1	12	22	1	52	41	1	30	33	1	5	19	1	75	51	1
2035	28	31	1	38	37	1	12	23	1	52	42	1	31	34	1	5	20	1	75	52	1
2036	28	32	1	38	38	1	12	24	1	52	43	1	31	35	1	5	21	1	76	53	1
2037	29	33	1	38	39	1	12	25	1	52	44	1	31	36	1	5	22	1	76	54	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 27 - Número de Ligações nas localidades rurais a serem implantadas anualmente ao longo do horizonte de planejamento. *(Continuação)*

ANO	POP. RURAL																				
	DISPERSA																				
	FAZENDA TIMBAÚBA			ENCAMPINADO DE BAIXO			SÍTIO JUÁ			SÍTIO VIDA NOVA			SÍTIO RIACHO DA VOLTA			SÍTIO TIMBAÚBA VELHA			SÍTIO CÓRREGO FECHADO		
	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano
2017	29	14	14	4	3	3	21	12	12	19	9	9	15	8	8	55	31	31	11	6	6
2018	30	15	1	4	4	1	21	13	1	19	10	1	15	9	1	55	32	1	11	7	1
2019	30	16	1	4	5	1	21	14	1	19	11	1	15	10	1	56	33	1	11	8	1
2020	30	17	1	4	6	1	22	15	1	19	12	1	15	11	1	56	34	1	11	9	1
2021	30	18	1	4	7	1	22	16	1	19	13	1	15	12	1	56	35	1	11	10	1
2022	31	19	1	4	8	1	22	17	1	20	14	1	15	13	1	57	36	1	11	11	1
2023	31	20	1	4	9	1	22	18	1	20	15	1	15	14	1	57	37	1	11	12	1
2024	31	21	1	4	10	1	22	19	1	20	16	1	15	15	1	57	38	1	11	13	1
2025	31	22	1	4	11	1	22	20	1	20	17	1	16	16	1	58	39	1	11	14	1
2026	31	23	1	4	12	1	22	21	1	20	18	1	16	17	1	58	40	1	11	15	1
2027	32	24	1	5	13	1	23	22	1	20	19	1	16	18	1	59	41	1	11	16	1
2028	32	25	1	5	14	1	23	23	1	20	20	1	16	19	1	59	42	1	11	17	1
2029	32	26	1	5	15	1	23	24	1	21	21	1	16	20	1	59	43	1	11	18	1
2030	32	27	1	5	16	1	23	25	1	21	22	1	16	21	1	60	44	1	11	19	1
2031	32	28	1	5	17	1	23	26	1	21	23	1	16	22	1	60	45	1	12	20	1
2032	32	29	1	5	18	1	23	27	1	21	24	1	16	23	1	60	46	1	12	21	1
2033	33	30	1	5	19	1	23	28	1	21	25	1	16	24	1	61	47	1	12	22	1
2034	33	31	1	5	20	1	23	29	1	21	26	1	16	25	1	61	48	1	12	23	1
2035	33	32	1	5	21	1	24	30	1	21	27	1	16	26	1	61	49	1	12	24	1
2036	33	33	1	5	22	1	24	31	1	21	28	1	17	27	1	61	50	1	12	25	1
2037	33	34	1	5	23	1	24	32	1	21	29	1	17	28	1	62	51	1	12	26	1

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



De acordo com a projeção estimativa de todas as comunidades rurais do município de Timbaúba dos Batistas, verificou-se uma pequena evolução na população. Percebeu-se ainda a não existência de nº de ligações, que, por conseguinte indica déficit de ligações igual a zero. Considera-se o atendimento do déficit de ligação dos sistemas de todas comunidades rurais, bem como a elaboração de estudo de viabilidade de sistema para atendimento das demandas de todas as comunidades rurais, as quais não possuem atualmente sistema de abastecimento com rede de distribuição operante, que demandarão estudos detalhados para solucionar as carências técnicas identificadas no sistema atual para atendimento imediato das demandas não supridas. Define-se, por conseguinte, o atendimento ao déficit de ligações dos sistemas, os quais necessitarão dos estudos supracitados. A partir da universalização do atendimento, o déficit anual deverá ser atendido conforme o surgimento da demanda, que pode ser estimada conforme apresentado nas Tabela 26 e Tabela 27.

Com vistas a garantir o uso racional da água, a redução dos desperdícios e das perdas de água é indispensável promover a adoção de sistemas de macro e micromedição. Tal ação também é capaz de contribuir para a conservação dos mananciais e a cobrança justa do valor da conta de água. Deste modo, a necessidade de implantação de micromedição em todas as ligações de água do município e de macromedidores nas tubulações de entrada dos reservatórios e nas derivações da Adutora Manoel Torres que abastece a sede municipal.

Conforme identificado no Diagnóstico Técnico-Participativo, no Município de Timbaúba dos Batistas observa-se que o déficit de hidrometração da área urbana era de 12,76% em Julho de 2017. Deste modo, prevê-se ação para implantação de micromedidores nas unidades que não os possui. Ressalta-se que o tempo médio de vida útil de um hidrômetro é de aproximadamente 5 anos (conforme NBR NM 212/1999), sendo, portanto, necessário prever a substituição dos hidrômetros atualmente instalados como medida de curto prazo.

É importante observar que para cada nova economia a ser implantada no período do horizonte de planejamento, deve conter um hidrômetro que deverá ser substituído em função da sua vida útil. Os encargos financeiros da implantação de novas ligações são de responsabilidade dos requerentes. Prevê-se ainda a implantação de macromedidores de vazão em cada um dos sistemas coletivos de abastecimento do Município de Timbaúba dos Batistas.

Outra ação a ser operacionalizada é a atualização do cadastro comercial dos sistemas de abastecimento por rede de distribuição existente, ao passo que seja efetuada a implantação de macro e micromedição. Deste modo, será possível indicar a data de implantação e o tempo máximo de vida útil para substituição do equipamento, sendo indispensável a manutenção desses cadastros atualizados. Neste processo, é de fundamental importância também a



identificação dos imóveis que realizem atividades comerciais, de serviços ou industriais e que estejam cadastrados como unidade habitacional, tendo em vista a variação do consumo per capita previsto para outras atividades superar a estimativa do per capita em ocupações residenciais. Em função da importância desta ação para a melhoria inclusive do planejamento dos sistemas de abastecimento de água, determina-se a atualização dos cadastros como medida de curto prazo.

Se constatada, no momento das revisões do plano, mudança no comportamento evolutivo da população as projeções de demanda contempladas neste estudo deverão ser reformuladas.

4.3.2 Rede de distribuição

Para o atendimento da demanda já identificada de ligações previstas para o alcance da universalização do abastecimento de água no Município de Timbaúba dos Batistas, é de fundamental importância prever também a ampliação da rede de distribuição de água. Além disso, é indispensável identificar as regiões as quais possuem rede de distribuição instalada, contudo por motivos diversos (pressão, rompimento de tubulação, etc.) a água não chega no seu destino. É imprescindível ainda, observar a continuidade no fornecimento de água, considerando a definição do Plano Nacional de Saneamento Básico (2013), o qual identifica como atendimento adequado do abastecimento de água aquele “fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso **sem intermitências** (paralisações ou interrupções)”.

Para tanto, é necessário elaborar/atualizar o cadastro técnico das redes de distribuição existentes para analisar as condições hidráulicas e operacionais e definir quais as modificações e melhorias que serão necessárias para garantir o funcionamento adequado das mesmas. Feito isto, será preciso elaborar e implantar projeto de ampliação e adequação das redes de distribuição de água existentes, bem como projetos para implantação de redes de distribuição nas comunidades previstas de serem contempladas com tais. Estes projetos devem prever também, soluções para os problemas de distribuição encontrados, em prol de erradicar a intermitência dos sistemas de abastecimento. O abastecimento de água do município é suprido pelo Rio Piranhas, o qual pertence à Sub-Bacia Hidrográfica do médio e baixo Piranhas-Açu. Outra forma de abastecimento do município é por meio do açude Vida Nova. Este acaba fazendo um revezamento intermitente com o abastecimento feito pelo Rio Piranhas.

O Rio Piranhas está localizado na cidade de Jardim de Piranhas/RN, onde fica aproximadamente a 9 km da sede do abastecimento. As reservas hídricas estão todas nos limites,



devido à estiagem de 5 anos de invernos irregulares, sendo assim, estão trabalhando com rodízios: Rio Piranhas e o Açude Vida Nova.

Para estimar a extensão de rede necessária para ampliação do abastecimento no Município de Timbaúba dos Batistas, considerou-se 10 metros de rede/ligação na sede, 30 metros de rede/ligação para as comunidades aglomeradas e de 50 metros de rede/ligação para as comunidades dispersas.

Considera-se o atendimento do déficit de ligação dos sistemas de todas as comunidades rurais, bem como a elaboração de estudo de viabilidade de sistema para atendimento das demandas de todas as comunidades rurais, as quais não possuem atualmente sistema de abastecimento com rede de distribuição operante, que demandarão estudos detalhados para solucionar as carências técnicas identificadas no sistema atual para atendimento imediato das demandas não supridas.

Define-se, desta forma, o atendimento ao déficit de ligações dos sistemas, os quais necessitarão dos estudos supracitados. A partir da universalização do atendimento, o déficit anual deverá ser atendido conforme o surgimento das demandas, que podem ser estimadas conforme apresentado nas Tabela 28 e Tabela 29.

Na Tabela 29, apresentam-se as extensões de rede necessárias para atender as localidades rurais, bem como ano previsto para sua implantação.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



Tabela 28 - Demanda por expansão das redes de abastecimento de água em função do crescimento natural da população urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA		
	SEDE		
	Extensão atual da Rede (km)		12
	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)
2017	8,14	0	
2018	8,15	10	10
2019	8,16	10	10
2020	8,17	10	10
2021	8,18	10	10
2022	8,19	10	10
2023	8,20	10	10
2024	8,21	11	11
2025	8,22	10	10
2026	8,23	10	10
2027	8,24	10	10
2028	8,25	10	10
2029	8,26	10	10
2030	8,27	10	10
2031	8,28	10	10
2032	8,29	10	10
2033	8,30	11	11
2034	8,31	10	10
2035	8,32	10	10
2036	8,33	10	10
2037	8,34	10	10

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 29 - Demanda por expansão das redes de abastecimento de água em função do crescimento natural da população rural.

ANO	POP. RURAL																				
	DISPERSA																				
	SÍTIO ENCAMPINADO			SÍTIO LAGOINHA			SÍTIO LAGO AZUL			SÍTIO BAIXIO			SÍTIO MARATICACA			SÍTIO CURRAIS			SÍTIO PINTADO		
	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0
	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)
2017	1,1	1100		0,66	660		0,05	50		0,55	550		0,6	600		0,5	500		1	1000	
2018	1,1	0	1100	0,69	30	690	0,05	0	50	0,55	0	550	0,65	50	650	0,55	50	550	1,05	50	1050
2019	1,1	0	0	0,72	30	30	0,05	0	0	0,55	0	0	0,7	50	50	0,6	50	50	1,1	50	50
2020	1,1	0	0	0,75	30	30	0,05	0	0	0,55	0	0	0,75	50	50	0,65	50	50	1,15	50	50
2021	1,1	0	0	0,78	30	30	0,05	0	0	0,55	0	0	0,8	50	50	0,7	50	50	1,2	50	50
2022	1,1	0	0	0,81	30	30	0,05	0	0	0,55	0	0	0,85	50	50	0,75	50	50	1,25	50	50
2023	1,1	0	0	0,84	30	30	0,05	0	0	0,55	0	0	0,9	50	50	0,8	50	50	1,3	50	50
2024	1,15	50	50	0,87	30	30	0,05	0	0	0,55	0	0	0,95	50	50	0,85	50	50	1,35	50	50
2025	1,15	0	0	0,9	30	30	0,05	0	0	0,6	50	50	1	50	50	0,9	50	50	1,4	50	50
2026	1,15	0	0	0,93	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,05	50	50	0,95	50	50	1,45	50	50
2027	1,15	0	0	0,96	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,1	50	50	1	50	50	1,5	50	50
2028	1,15	0	0	0,99	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,15	50	50	1,05	50	50	1,55	50	50
2029	1,15	0	0	1,02	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,2	50	50	1,1	50	50	1,6	50	50
2030	1,15	0	0	1,05	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,25	50	50	1,15	50	50	1,65	50	50
2031	1,2	50	50	1,08	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,3	50	50	1,2	50	50	1,7	50	50
2032	1,2	0	0	1,11	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,35	50	50	1,25	50	50	1,75	50	50
2033	1,2	0	0	1,14	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,4	50	50	1,3	50	50	1,8	50	50
2034	1,2	0	0	1,17	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,45	50	50	1,35	50	50	1,85	50	50
2035	1,2	0	0	1,2	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,5	50	50	1,4	50	50	1,9	50	50
2036	1,2	0	0	1,23	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,55	50	50	1,45	50	50	1,95	50	50
2037	1,2	0	0	1,26	30	30	0,05	0	0	0,6	0	0	1,6	50	50	1,5	50	50	2	50	50

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 29 - Demanda por expansão das redes de abastecimento de água em função do crescimento natural da população rural. (Continuação)

ANO	POP. RURAL																				
	DISPERSA																				
	SÍTIO CACHOEIRA			SÍTIO CAVALCANTE			SÍTIO CLEMENTE			SÍTIO CIPÓ			SÍTIO LOGRADOURO			SÍTIO CAIÇARINHAS			SÍTIO TAPUIA		
	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0
	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)
2017	0,65	650		0,95	950		0,25	250		1,2	1200		0,8	0		0,1	0		1,7	0	
2018	0,7	50	700	1	50	1000	0,3	50	300	1,25	50	1250	0,85	50	50	0,15	50	50	1,75	50	50
2019	0,75	50	50	1,05	50	50	0,35	50	50	1,3	50	50	0,9	50	50	0,2	50	50	1,8	50	50
2020	0,8	50	50	1,1	50	50	0,4	50	50	1,35	50	50	0,95	50	50	0,25	50	50	1,85	50	50
2021	0,85	50	50	1,15	50	50	0,45	50	50	1,4	50	50	1	50	50	0,3	50	50	1,9	50	50
2022	0,9	50	50	1,2	50	50	0,5	50	50	1,45	50	50	1,05	50	50	0,35	50	50	1,95	50	50
2023	0,95	50	50	1,25	50	50	0,55	50	50	1,5	50	50	1,1	50	50	0,4	50	50	2	50	50
2024	1	50	50	1,3	50	50	0,6	50	50	1,55	50	50	1,15	50	50	0,45	50	50	2,05	50	50
2025	1,05	50	50	1,35	50	50	0,65	50	50	1,6	50	50	1,2	50	50	0,5	50	50	2,1	51	51
2026	1,1	50	50	1,4	50	50	0,7	50	50	1,65	50	50	1,25	50	50	0,55	50	50	2,15	50	50
2027	1,15	50	50	1,45	50	50	0,75	50	50	1,7	50	50	1,3	50	50	0,6	50	50	2,2	51	51
2028	1,2	50	50	1,5	50	50	0,8	50	50	1,75	50	50	1,35	50	50	0,65	50	50	2,25	50	50
2029	1,25	50	50	1,55	50	50	0,85	50	50	1,8	50	50	1,4	50	50	0,7	50	50	2,3	50	50
2030	1,3	50	50	1,6	50	50	0,9	50	50	1,85	50	50	1,45	50	50	0,75	50	50	2,35	51	51
2031	1,35	50	50	1,65	50	50	0,95	50	50	1,9	50	50	1,5	50	50	0,8	50	50	2,4	50	50
2032	1,4	50	50	1,7	50	50	1	50	50	1,95	50	50	1,55	50	50	0,85	50	50	2,45	51	51
2033	1,45	50	50	1,75	50	50	1,05	50	50	2	50	50	1,6	50	50	0,9	50	50	2,5	50	50
2034	1,5	50	50	1,8	50	50	1,1	50	50	2,05	50	50	1,65	50	50	0,95	50	50	2,55	50	50
2035	1,55	50	50	1,85	50	50	1,15	50	50	2,1	51	51	1,7	50	50	1	50	50	2,6	51	51
2036	1,6	50	50	1,9	50	50	1,2	50	50	2,15	50	50	1,75	50	50	1,05	50	50	2,65	50	50
2037	1,65	50	50	1,95	50	50	1,25	50	50	2,2	51	51	1,8	50	50	1,1	50	50	2,7	51	51

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 29 - Demanda por expansão das redes de abastecimento de água em função do crescimento natural da população rural. (Continuação)

ANO	POP. RURAL																				
	DISPERSA																				
	FAZENDA TIMBAÚBA			ENCAMPINADO DE BAIXO			SÍTIO JUÁ			SÍTIO VIDA NOVA			SÍTIO RIACHO DA VOLTA			SÍTIO TIMBAÚBA VELHA			SÍTIO CÓRREGO FECHADO		
	Extensão atual da Rede (km)		0,7	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0	Extensão atual da Rede (km)		0
	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede (m)	Aumento da Rede (m)
2017	0,7	0		0,15	150		0,6	600		0,45	450		0,4	400		1,55	1550		0,3	300	
2018	0,75	50	50	0,2	50	200	0,65	50	650	0,5	50	500	0,45	50	450	1,6	50	1600	0,35	50	350
2019	0,8	50	50	0,25	50	50	0,7	50	50	0,55	50	50	0,5	50	50	1,65	50	50	0,4	50	50
2020	0,85	50	50	0,3	50	50	0,75	50	50	0,6	50	50	0,55	50	50	1,7	50	50	0,45	50	50
2021	0,9	50	50	0,35	50	50	0,8	50	50	0,65	50	50	0,6	50	50	1,75	50	50	0,5	50	50
2022	0,95	50	50	0,4	50	50	0,85	50	50	0,7	50	50	0,65	50	50	1,8	50	50	0,55	50	50
2023	1	50	50	0,45	50	50	0,9	50	50	0,75	50	50	0,7	50	50	1,85	50	50	0,6	50	50
2024	1,05	50	50	0,5	50	50	0,95	50	50	0,8	50	50	0,75	50	50	1,9	50	50	0,65	50	50
2025	1,1	50	50	0,55	50	50	1	50	50	0,85	50	50	0,8	50	50	1,95	50	50	0,7	50	50
2026	1,15	50	50	0,6	50	50	1,05	50	50	0,9	50	50	0,85	50	50	2	50	50	0,75	50	50
2027	1,2	50	50	0,65	50	50	1,1	50	50	0,95	50	50	0,9	50	50	2,05	50	50	0,8	50	50
2028	1,25	50	50	0,7	50	50	1,15	50	50	1	50	50	0,95	50	50	2,1	51	51	0,85	50	50
2029	1,3	50	50	0,75	50	50	1,2	50	50	1,05	50	50	1	50	50	2,15	50	50	0,9	50	50
2030	1,35	50	50	0,8	50	50	1,25	50	50	1,1	50	50	1,05	50	50	2,2	51	51	0,95	50	50
2031	1,4	50	50	0,85	50	50	1,3	50	50	1,15	50	50	1,1	50	50	2,25	50	50	1	50	50
2032	1,45	50	50	0,9	50	50	1,35	50	50	1,2	50	50	1,15	50	50	2,3	50	50	1,05	50	50
2033	1,5	50	50	0,95	50	50	1,4	50	50	1,25	50	50	1,2	50	50	2,35	51	51	1,1	50	50
2034	1,55	50	50	1	50	50	1,45	50	50	1,3	50	50	1,25	50	50	2,4	50	50	1,15	50	50
2035	1,6	50	50	1,05	50	50	1,5	50	50	1,35	50	50	1,3	50	50	2,45	51	51	1,2	50	50
2036	1,65	50	50	1,1	50	50	1,55	50	50	1,4	50	50	1,35	50	50	2,5	50	50	1,25	50	50
2037	1,7	50	50	1,15	50	50	1,6	50	50	1,45	50	50	1,4	50	50	2,55	50	50	1,3	50	50

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Será de responsabilidade dos empreendedores a execução da infraestrutura de rede de água demandada por novos loteamentos de expansão. Já a demanda por infraestrutura de rede de água, proveniente do crescimento populacional por adensamento de regiões já providas de infraestrutura, e pela necessidade de execução de redes de reforço para atendimento às novas demandas, é de responsabilidade do gestor dos serviços de abastecimento de água.

Ressalta-se mais uma vez que para a implantação dos sistemas de abastecimento de água com rede de distribuição nas comunidades rurais, que ainda não possuem sistemas em operação, é necessária a consolidação de estudo prévio que indique a viabilidade técnica e econômica de cada sistema.

Como discutido para o atendimento do déficit de ligações, considera-se a ampliação da rede de abastecimento, para suprir as demandas atuais não atendidas, dos sistemas de todas as comunidades rurais, bem como a elaboração de estudo de viabilidade para implantação de sistema para atendimento das demandas destas comunidades, as quais não possuem atualmente sistema de abastecimento com rede de distribuição operante que demandarão estudos detalhados para solucionar as carências técnicas identificadas no sistema atual para atendimento imediato das demandas não supridas.

Define-se, por conseguinte, como meta de curto prazo, o atendimento ao déficit de rede de distribuição dos sistemas, os quais necessitarão dos estudos supracitados. A partir da universalização do atendimento, o déficit anual deverá ser atendido conforme o surgimento das demandas, as quais são estimadas nas Tabela 28 e Tabela 29.

Deverá ser previsto um reservatório elevado na zona urbana para garantir a pressão necessária nos horários de pico, assim garantindo uma vazão satisfatória. Com relação as comunidades rurais, verificou-se que as tecnologias utilizadas para armazenamento de água são feitas por meio de poços tubulares e amazonas, cisternas e açudes de pequeno e médio porte. Diante desse cenário, deverá ser previsto mini estações de tratamento de água para suprir a necessidade de potabilidade quando necessário. Deverá também ser instalado, quando necessário, reservatórios de médio porte (tipo caixa d'água) para a demanda de água dos residentes.

4.3.3 Reservação

Para que seja possível prever a demanda de reservação, inicialmente é indispensável avaliar a realidade instalada e o planejamento das perdas no sistema de abastecimento de água. A partir da população a ser atendida, é possível calcular o volume de água necessário para seu suprimento, contudo, os volumes de produção e reservação são afetados diretamente pelo



volume desprendido em vazamentos na rede (perdas reais) e em fraudes no sistema (perdas aparentes).

Considerando a ação proposta apresentada anteriormente, para verificação das ligações cadastradas inativas, de modo a averiguar as causas do seu desligamento e as possíveis ligações clandestinas, executando a reativação das mesmas, segundo consentimento dos usuários, para garantia do pleno atendimento das ligações cadastradas que demandam consumo no sistema, bem como a que se refere a atualização cadastral da rede de abastecimento, avalia-se que já se objetivou a redução das fraudes no sistema, e portanto sendo ainda necessário prever ações para redução das perdas por vazamentos na rede, que só será possível detalhamento das ações, a partir do cumprimento da prerrogativa estabelecida para a atualização do cadastro da rede, identificando-se as principais deficiências que estão ocasionando o rompimento das tubulações.

Levando em consideração que a série histórica de dados de índice de perdas proveniente do SNIS (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016), foi feita a opção de utilização da metodologia utilizada para seu cálculo, a qual está apresentada a seguir:

$$IN059 = \frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG006+AG018-AG024} \times 100 \quad (10)$$

Onde:

IN059: Índice de Perdas na distribuição

AG006: Volume de água produzido

AG010: Volume de água consumido

AG018: Volume de água tratada importado

AG024: Volume de serviço

No Município de Timbaúba dos Batistas foi diagnosticado um índice de perdas de 32% no ano de 2014, de acordo com a Concessionária prestadora de serviço CAERN. Para o ano de 2017, de acordo com a CAERN, até o mês de julho foi contabilizado um índice de perdas igual a 12,76%, valor bastante inferior à média nacional e da própria CAERN. O baixo índice de perdas na distribuição está diretamente relacionado ao intenso período de estiagem que a região Nordeste sofre há bastante tempo. Conforme o índice de perdas cai, conclui-se que a quantidade de água disponibilizada para população diminui-se também. A adutora que abastece o município juntamente com o reservatório artificial (açude) apresenta déficit quantitativo de volume de água. Portanto, esse é um fator que influencia a baixa perda de água distribuída contabilizada até julho de 2017.

É de fundamental importância reduzir as perdas na rede de distribuição. Para tanto, será estabelecida meta de redução de 4% ao ano, do primeiro ao quarto ano do planejamento, a partir



do quinto ano, deverá ser buscada a redução de 3% ao ano, até atingir um valor de 25%, que deverá ser o limite máximo admitido por todo restante do período de estudo. Para os sistemas rurais, diante da ausência de séries históricas e monitoramento dos sistemas, não é possível mensurar o percentual de perdas dos sistemas em operação, contudo, propõem-se que seja implantado monitoramento dos sistemas existentes e daqueles que serão implantados, tendo como objetivo garantir ações que possibilitem o alcance de índice de perdas de até 15%, considerando a extensão reduzida das redes e a maior facilidade de fiscalização de perdas, sejam reais ou aparentes.

A necessidade de reservação se dar com o propósito de atender as variações de consumo ao longo do dia, promover a continuidade do abastecimento no caso de paralisação da produção de água, manter pressões adequadas na rede de distribuição, e garantir uma reserva estratégica em casos de incêndio. Quanto à capacidade de reservação, recomenda-se que o volume armazenado seja igual ou maior que 1/3 do volume de água consumido referente ao dia de maior consumo (BRASIL, 2015)

Para realizar estudo sobre a reservação necessária para cada unidade de planejamento no Município de Timbaúba dos Batistas é imprescindível estimar a vazão média, a demanda máxima diária (volume consumido no dia de maior consumo) e o volume do reservatório, a partir das equações a seguir:

$$Q_{méd} = \frac{P \times q}{86.400} \quad (11)$$

Em que:

$Q_{méd}$ = vazão média (L/s);

P = população da área abastecida (hab);

q = consumo per capita de água (L/hab.dia);

86.400 = fator de conversão de dia para segundo.

$$DMD = Q_{méd} \times K_1 \times \frac{86.400}{1.000} \quad (12)$$

Em que:

DMD = demanda máxima diária (m³);

$Q_{méd}$ = vazão média (L/s);

K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (1,2);

86.400 = fator de conversão de segundo para dia;

1.000 = fator de conversão de L para m³.

$$V_{reservatório} = \frac{DMD}{3} \quad (13)$$

Em que:

$V_{\text{reservatório}}$ = volume mínimo do reservatório

DMD = demanda máxima diária (m^3);

3 = 1 terço da demanda DMD

O consumo per capita de água deve, prioritariamente, ser baseado em condições locais, considerando-se o consumo das ligações medidas e não medidas e o volume de perdas no sistema, no Município de Timbaúba dos Batistas o consumo per capita identificado no diagnóstico foi de 120 L/hab.dia. Inexistindo meios para determinar os consumos, estes podem ser estimados conforme as diretrizes do Manual de Saneamento da FUNASA de 2015 (Tabela 30 e Tabela 31).

Tabela 30 - Consumo médio per capita para populações dotadas de ligações domiciliares

Porte da comunidade	Faixa de população (habitantes)	Consumo médio per capita (Litros/hab.dia)
Povoado rural	< 5.000	90 a 140
Vila	5.000 a 10.000	100 a 160
Pequena localidade	10.000 a 50.000	110 a 180
Cidade média	50.000 a 250.000	120 a 220
Cidade grande	> 250.000	150 a 300

Fonte: Brasil (2015).

Tabela 31 - Consumo médio per capita para populações desprovidas de ligações domiciliares.

Situação	Consumo médio per capita (Litros/hab.dia)
Abastecida somente com torneiras públicas ou chafarizes	30 a 50
Além de torneiras públicas e chafarizes, possuem lavanderias públicas	40 a 80
Abastecidas com torneiras públicas e chafarizes, lavanderias públicas e sanitário ou banheiro público	60 a 100
Abastecida por cisterna	14 a 28

Fonte: Brasil (2015).

Ao considerar que para a universalização do abastecimento de água, é necessário garantir o abastecimento de água em quantidade e qualidade satisfatória para toda população do município, é possível calcular o volume diário necessário para suprimento da população estimada no horizonte de planejamento. Na Tabela 32 e na Tabela 33, apresenta-se estudo da necessidade de reservação de água nas localidades urbanas e rurais.

É possível avaliar que o sistema de reservação da sede tem atualmente a capacidade para armazenar 87 m^3 de água, este volume se apresenta suficiente para suporta a demanda para a partir do ano de 2017. Deste modo, é necessária a manutenção deste reservatório, e, se necessário, conforme o aumento populacional, a construção de um novo reservatório para suprir



a necessidade populacional. No que se refere às comunidades rurais, são abastecidas por pequenos e médios reservatórios artificiais (açudes e barreiros), cisternas, poços amazonas e poços tubulares. Dessa forma, não existe sistema de reservação disponível pela CAERN. Logo, não há como mensurar a capacidade de armazenamento de água.

Apenas as Comunidade Cipó, Comunidade Lagoinha, Comunidade Juá e Comunidade Logradouro possuem reservatório instalado, os quais apresentam volume de 5 m³, 32 m³, 32 m³ e 24 m³, respectivamente. Considerando a população de saturação, os reservatórios das Comunidades já se mostraram suficientes, enquanto para as demais Comunidades será necessária ampliação da capacidade de reservação.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



Tabela 32 - Demanda de reservação de água em função do crescimento natural da população urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA					
	SEDE					
	Consumo per capita (l/hab.dia)	120	K1			1,2
	População (hab)	Perdas na distribuição (%)	Demanda máxima diária (m³/dia)	Reservação necessária (m³)	Reservação existente (m³)	Superávit (+) / Déficit (-)
2017	1781	25%	256,42	85,47	87	1,53
2018	1785	25%	256,99	85,66	87	1,34
2019	1788	25%	257,53	85,84	87	1,16
2020	1792	25%	258,06	86,02	87	0,98
2021	1796	25%	258,56	86,19	87	0,81
2022	1799	25%	259,03	86,34	87	0,66
2023	1802	25%	259,48	86,49	87	0,51
2024	1805	25%	259,90	86,63	87	0,37
2025	1808	25%	260,30	86,77	87	0,23
2026	1810	25%	260,66	86,89	87	0,11
2027	1813	25%	261,00	87,00	87	0,00
2028	1815	25%	261,36	87,12	87	-0,12
2029	1817	25%	261,59	87,20	87	-0,20
2030	1818	25%	261,84	87,28	87	-0,28
2031	1819	25%	262,00	87,33	87	-0,33
2032	1820	25%	262,13	87,38	87	-0,38
2033	1821	25%	262,21	87,40	87	-0,40
2034	1822	25%	262,37	87,46	87	-0,46
2035	1825	25%	262,80	87,60	87	-0,60
2036	1827	25%	263,09	87,70	87	-0,70
2037	1828	25%	263,23	87,74	87	-0,74

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 33 - Demanda de reservação de água em função da população de saturação da Zona Rural.

POPULAÇÃO RURAL							
Localidade	Consumo per capita (l/hab.dia)	120	K1			1,2	Superávit (+) / Déficit (-)
	População de saturação (hab)	Perdas na distribuição (%)	Demanda máxima diária (m³/dia)	Reservação necessária (m³)	Reservação existente (m³)		
DISPERSAS	SÍTIO ENCAMPINADO	76	15%	10,9	3,6	0	-3,6
	SÍTIO LAGOINHA	71	15%	10,3	3,4	32	28,6
	SÍTIO LAGO AZUL	2	15%	0,3	0,1	0	-0,1
	SÍTIO BAIXIO	26	15%	3,8	1,3	0	-1,3
	SÍTIO MARATICACA	26	15%	3,8	1,3	0	-1,3
	SÍTIO CURRAIS	19	15%	2,7	0,9	0	-0,9
	SÍTIO PINTADO	48	15%	6,8	2,3	0	-2,3
	SÍTIO CACHOEIRA	29	15%	4,1	1,4	0	-1,4
	SÍTIO CAVALCANTE	38	15%	5,5	1,8	0	-1,8
	SÍTIO CLEMENTE	12	15%	1,7	0,6	0	-0,6
	SÍTIO CIPÓ	52	15%	7,5	2,5	5	2,5
	SÍTIO LOGRADOURO	31	15%	4,4	1,5	24	22,5
	SÍTIO CAIÇARINHAS	5	15%	0,7	0,2	0	-0,2
	SÍTIO TAPUIA	76	15%	10,9	3,6	0	-3,6
	FAZENDA TIMBAÚBA	33	15%	4,8	1,6	0	-1,6
	ENCAMPINADO DE BAIXO	5	15%	0,7	0,2	0	-0,2
	SÍTIO JUÁ	24	15%	3,4	1,1	32	30,9
	SÍTIO VIDA NOVA	21	15%	3,1	1,0	0	-1,0
	SÍTIO RIACHO DA VOLTA	17	15%	2,4	0,8	0	-0,8
	SÍTIO TIMBAÚBA VELHA	62	15%	8,9	3,0	0	-3,0
	SÍTIO CÓRREGO FECHADO	12	15%	1,7	0,6	0	-0,6

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

É importante destacar que os reservatórios (cisternas) das comunidades Lagoinha, Lago Azul, Cachoeira e Logradouro precisam de reparos técnicos para um melhor funcionamento, conservação e potabilidade da água.

Ressalta-se que todos os reservatórios deverão ser dotados de macromedidores, sistema de proteção contra descargas atmosféricas e sinalização de obstáculos. Para atendimento a NBR



nº 12.217/1994, os componentes dos reservatórios (escadas de acesso, tubulações de entrada, saída e extravasor, dentre outros) precisam ser configurados de acordo com as recomendações contidas nesta norma. Outro aspecto constatado com frequência no diagnóstico realizado foi da ausência de uma rotina de limpeza periódica dos reservatórios, tendo em vista remover a camada de lodo que se forma sobre toda superfície interna durante o período de operação, sendo imprescindível a implantação desta rotina para todos os reservatórios.

Se por ocasião das revisões do PMSB, observe-se mudança nas projeções populacionais utilizadas para a elaboração deste cenário será necessário estudar se haverá necessidade de expansão da capacidade de reserva aqui identificadas.

4.3.4 Estação elevatória de água tratada

Foi diagnosticada que o sistema de bombeamento é feito através de duas bombas, onde o modelo do motor é W22 PLUS possui capacidade instalada de recalcar uma vazão de 20 m³/h, essa capacidade é suficiente para atender as demandas das economias ligadas ao sistema que demandam abastecimento a partir desse bombeamento.

Para os sistemas atuais que não fazem uso de estação elevatória, sendo a água distribuída por gravidade, foram diagnosticadas com apoio do levantamento técnico e da contribuição social, regiões de baixa pressão, nas quais existe a necessidade de implantação de manobras para abastecimento, aumentando com isso a intermitência do abastecimento. É necessário portanto, a previsão de elaboração de estudo com análise hidráulica do sistema, para que sejam prospectadas soluções (bombeamento, elevação da cota do reservatório, alteração do diâmetro da rede, etc).

4.3.5 Produção de água tratada

Para realizar estudo das demandas de água para cada sistema de abastecimento em operação no Município de Timbaúba dos Batistas é necessário estimar a vazão demandada, a partir da seguinte equação:

$$Q = \frac{K_1 \times P \times q}{86.400} + Q_{esp} \quad (14)$$

Em que:

Q = vazão (L/s);

K1 = coeficiente do dia de maior consumo (1,2);

P = população da área abastecida (hab);

q = consumo per capita de água (L/hab.dia);



Q_{esp} = vazão singular, por exemplo, grandes consumidores (indústrias, comércios, etc) (L/s);
86.400 = fator de conversão de dia para segundo.

Para os sistemas que possuam Estação de Tratamento de Água instalado, com tipo de tratamento que demande consumo de água para sua operação e manutenção, deve ser adicionado o consumo de água na ETA, que deve ser adicionado 5% a vazão demandada. Para os sistemas que fazer uso de dessalinizador, é necessário considerar adicionar a vazão demanda 60% referente ao rejeito produzido pelo sistema.

Considerando-se o planejamento voltado ao atendimento universalizado para toda a área do município a Tabela 34 e a Tabela 35 apresentam as demandas de água a ser captada e tratada para abastecimento da população do Município de Timbaúba dos Batistas.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



Tabela 34 - Demanda de água em função do crescimento natural da população urbana e universalização do serviço de abastecimento de água.

ANO	POPULAÇÃO URBANA				
	SEDE				
	Consumo per capita (L/hab.dia)	120	K1	1,2	Qesp (L/s)
	População (hab)	Perdas na distribuição (%)	Q (L/s)	Capacidade Instalada (L/s)	Superávit (+) / Déficit (-)
2017	1781	25%	2,97	2,78	-0,19
2018	1785	25%	2,97	2,78	-0,19
2019	1788	25%	2,98	2,78	-0,20
2020	1792	25%	2,99	2,78	-0,21
2021	1796	25%	2,99	2,78	-0,21
2022	1799	25%	3,00	2,78	-0,22
2023	1802	25%	3,00	2,78	-0,22
2024	1805	25%	3,01	2,78	-0,23
2025	1808	25%	3,01	2,78	-0,23
2026	1810	25%	3,02	2,78	-0,24
2027	1813	25%	3,02	2,78	-0,24
2028	1815	25%	3,03	2,78	-0,25
2029	1817	25%	3,03	2,78	-0,25
2030	1818	25%	3,03	2,78	-0,25
2031	1819	25%	3,03	2,78	-0,25
2032	1820	25%	3,03	2,78	-0,25
2033	1821	25%	3,03	2,78	-0,25
2034	1822	25%	3,04	2,78	-0,26
2035	1825	25%	3,04	2,78	-0,26
2036	1827	25%	3,05	2,78	-0,27
2037	1828	25%	3,05	2,78	-0,27

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 35 - Demanda de água em considerando a universalização do serviço de abastecimento de água em função da população de saturação da Zona Rural.

POPULAÇÃO RURAL						
Localidade	Consumo per capita (L/hab.dia)	120	K1	1,2	Qesp (L/s)	0
	População (hab)	Perdas na distribuição (%)	Q (L/s)	Capacidade Instalada (L/s)	Superávit (+) / Déficit (-)	
DISPERSAS	SÍTIO ENCAMPINADO	70	15%	0,12	-	-0,12
	SÍTIO LAGOINHA	66	15%	0,11	-	-0,11
	SÍTIO LAGO AZUL	2	15%	0,00	-	0,00
	SÍTIO BAIXIO	24	15%	0,04	-	-0,04
	SÍTIO MARATICACA	24	15%	0,04	-	-0,04
	SÍTIO CURRAIS	18	15%	0,03	-	-0,03
	SÍTIO PINTADO	44	15%	0,07	-	-0,07
	SÍTIO CACHOEIRA	26	15%	0,04	-	-0,04
	SÍTIO CAVALCANTE	35	15%	0,06	-	-0,06
	SÍTIO CLEMENTE	11	15%	0,02	-	-0,02
	SÍTIO CIPÓ	48	15%	0,08	-	-0,08
	SÍTIO LOGRADOURO	29	15%	0,05	-	-0,05
	SÍTIO CAIÇARINHAS	4	115%	0,01	-	-0,01
	SÍTIO TAPUIA	70	215%	0,12	-	-0,12
	FAZENDA TIMBAÚBA	31	315%	0,05	-	-0,05
	ENCAMPINADO DE BAIXO	4	415%	0,01	-	-0,01
	SÍTIO JUÁ	22	515%	0,04	-	-0,04
	SÍTIO VIDA NOVA	20	615%	0,03	-	-0,03
	SÍTIO RIACHO DA VOLTA	4	715%	0,01	-	-0,01
	SÍTIO TIMBAÚBA VELHA	57	815%	0,10	-	-0,10
	SÍTIO CÓRREGO FECHADO	11	915%	0,02	-	-0,02

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

Para as localidades onde existem implantados sistema de abastecimento de água com rede de distribuição, deve ser buscado em curto prazo a universalização do serviço, a partir do alcance de capacidade de suprimento da demanda estimada para a população projetada no horizonte de planejamento. Já no que se refere as localidades desprovidas deste tipo de sistema, é necessário ser realizado em prazo imediato estudo de viabilidade técnica e econômica para avaliar a melhor solução, compatível com a realidade local, para atendimento satisfatório da população atualmente desassistida.



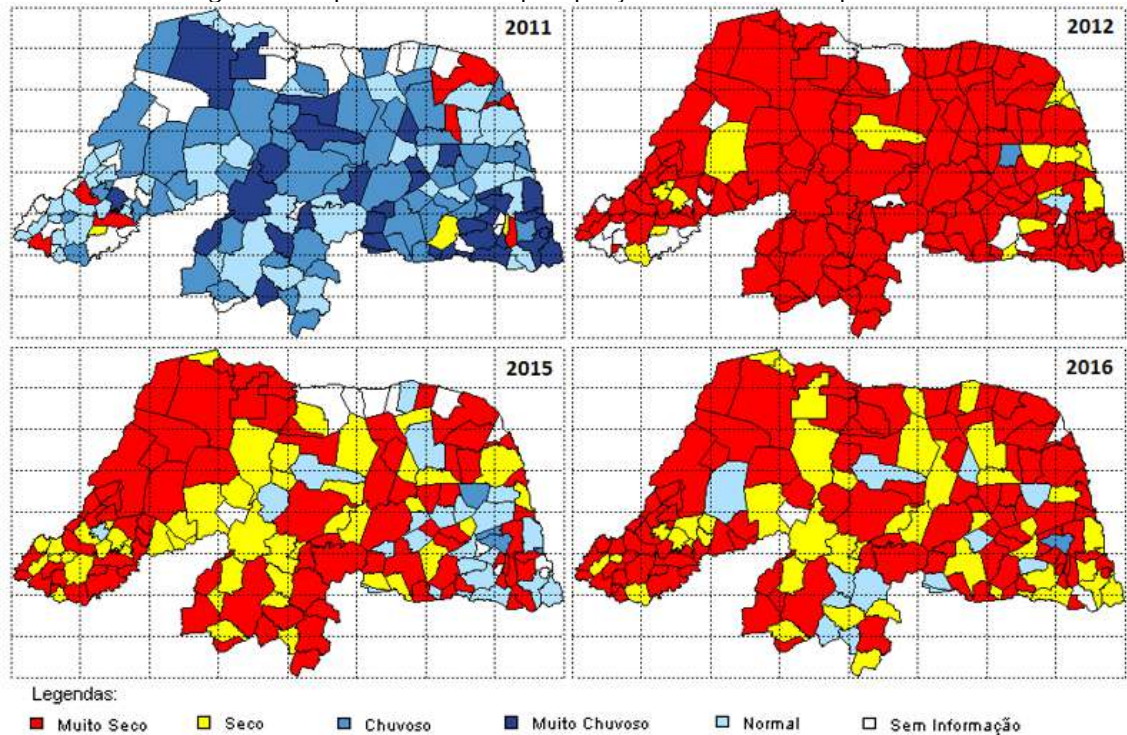
4.3.6 Descrição dos mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

A avaliação quanto à capacidade de um manancial atender ao abastecimento de água do município de Timbaúba dos Batistas deve levar em consideração todos os fatores intervenientes no planejamento estratégico. Primeiramente, se faz necessário que o manancial seja analisado e classificado de acordo com as classes próprias para o consumo especificado na resolução CONAMA 357/2005 e que seja avaliada a possibilidade de realização do tratamento de acordo com sua classe. Outro aspecto relevante se refere à vazão mínima do manancial para que se possa atender satisfatoriamente à demanda requerida.

Dos 167 municípios do Estado do Rio Grande do Norte, 153 possuem o sistema de abastecimento de água da sede gerido pela CAERN, e dos 153 municípios, aproximadamente 70% dos sistemas são integrados. Desta forma, é importante que a discussão relativa ao planejamento das alternativas de mananciais para o abastecimento de água seja realizada a nível estadual, considerando que existe a possibilidade de integração de novos sistemas que se encontram atualmente isolados, além disso, é preciso avaliar alternativas individuais para que se possa elevar o nível de segurança hídrica para a convivência com a seca, considerando que 90% do Estado se encontra em regiões semiáridas e que, segundo informações do plano emergencial de segurança hídrica realizado pela coordenadoria estadual de proteção e defesa civil, a situação de anormalidade hídrica do Estado no ano de 2015 atingia 153 municípios. Como a situação de seca se prolonga até o momento, acredita-se que o número de municípios com anormalidade hídrica seja superior ao de 2015, a Figura 9 apresenta o mapa com a situação da precipitação anual dos municípios do Rio Grande do Norte nos anos de 2011, 2012, 2015 e 2016.



Figura 9 - Mapas de análise da precipitação anual dos municípios do RN.



Fonte: Adaptado de EMPARN (2017).

A Tabela 36 apresenta os valores de precipitação média anual dos anos de 1963 a 2010 e o valor total anual dos últimos anos do município de 2011 a 2017. Com isso é notório que a situação de baixas precipitações impacte diretamente na disponibilidade de água para o abastecimento.

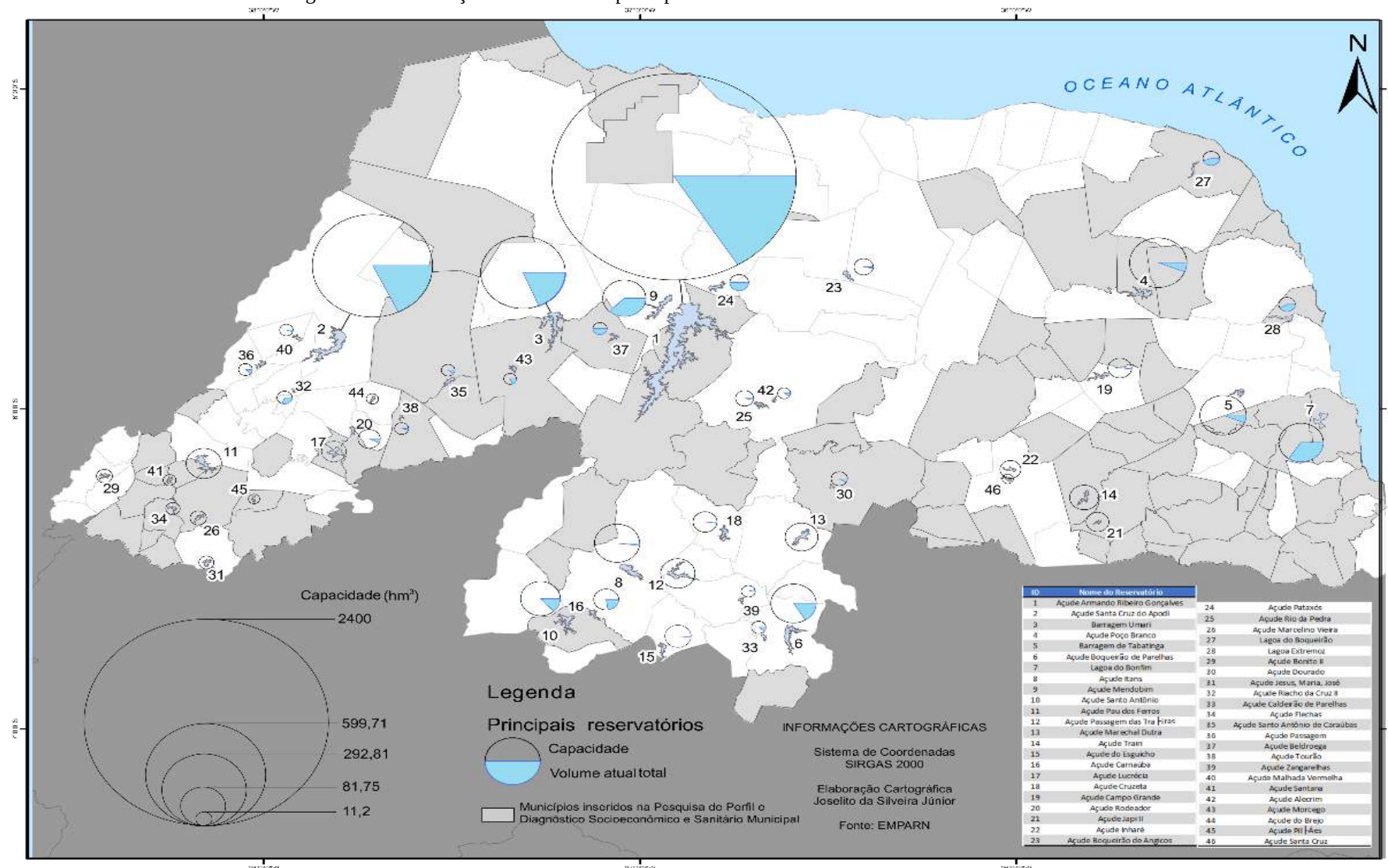
Tabela 36 - Dados de precipitação do município de Timbaúba dos Batistas.

Precipitação média anual (1963 – 2010)	Precipitação anual (mm)						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
688,4	358,1	192,5	476,6	360	413,5	374	307

Fonte: Adaptado de EMPARN (2017).

Conforme o cenário apresentado, percebe-se que a questão referente ao planejamento necessita levar em consideração as incertezas pluviométricas as quais a região semiárida está susceptível. Dos 47 mananciais públicos do Rio Grande Norte com volume acima de 5 milhões de metros cúbicos, a reserva existente no ano de 2015 correspondia a apenas 20% do total da capacidade (COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO DE DEFESA CIVIL, 2015). Em agosto de 2017, segundo relatório do IGARN, a reserva percentual foi de 23,4% dos 47 reservatórios vistoriados do Rio Grande do Norte. A Figura 10 apresenta o mapa dos principais reservatórios utilizados no abastecimento de água do Estado e seus respectivos volumes.

Figura 10 - Localização e volumes dos principais reservatórios do Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Rodrigues, 2017.



Quanto aos aspectos qualitativos, os valores de precipitação têm um impacto direto na qualidade das águas dos mananciais, dado que em regiões semiáridas os valores de precipitação anual são bem inferiores aos valores médios de evapotranspiração, que podem chegar a valores superiores a 2.000 mm por ano, com isso ocorre a concentração de sais e nutrientes, dificultando o tratamento da água.

Um dos parâmetros utilizados para avaliação da qualidade da água bruta para tratamento é o IQA (índice de qualidade das águas). Segundo o portal da qualidade das águas da ANA, o índice é determinado pelo produto ponderado dos seguintes parâmetros de caracterização das águas: Oxigênio dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), Coliformes Fecais, Temperatura, pH, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Turbidez e Sólidos Totais. O índice possui um valor de 0 a 100 sendo que quanto maior o seu valor, melhor é a qualidade da água. Outro índice importante na avaliação da qualidade da água é o IET (índice de estado trófico), este traduz a contaminação existente na água avaliando-a quanto ao enriquecimento de nutrientes, os valores do IET baixos significam que as concentrações de nutrientes são insignificantes e que não há prejuízos aos usos da água.

A Tabela 37 apresenta os valores e as classificações dos principais mananciais utilizados no abastecimento de água do Estado do Rio Grande do Norte segundo os dados divulgados do monitoramento do ano de 2012 pelo programa água azul do Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte (IGARN).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



Tabela 37 - Valores dos índices de qualidade da água e do estado trófico dos principais mananciais do RN.

Manancial	Indicadores de qualidade			
	IQA		IET	
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves (Itajá)	82,39	Bom	58,05	Mesotrófico
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves (S. Rafael)	87,05	Bom	60,15	Eutrófico
Lagoa do Bonfim	79,84	Bom	53,41	Mesotrófico
Barragem Pau dos Ferros	66,50	Médio	73,70	Hipereutrófico
Barragem Santa Cruz do Apodi	85,23	Bom	69,70	Hipereutrófico
Rio Piquiri	65,31	Médio	53,69	Mesotrófico
Açude Gargalheiras	73,15	Bom	67,39	Hipereutrófico
Açude Riacho da Cruz	82,34	Bom	59,50	Eutrófico
Açude Itans	71,30	Bom	56,60	Mesotrófico
Barragem Umari	84,32	Bom	58,20	Mesotrófico
Açude Poço Branco	62,76	Médio	66,79	Supereutrófico
Açude Boqueirão de Parelhas	77,54	Bom	57,94	Mesotrófico
Açude Santo Antônio	74,46	Bom	67,80	Hipereutrófico
Açude passagem das Traíras	63,04	Médio	62,81	Eutrófico
Açude Trairí	54,51	Médio	58,81	Mesotrófico
Açude Carnaúba	62,25	Médio	46,92	Ultraoligotrófico
Açude Lucrécia	74,02	Bom	70,30	Hipereutrófico
Açude Cruzeta	78,54	Bom	57,33	Mesotrófico
Açude Campo Grande	52,60	Médio	70,78	Hipereutrófico
Açude Rodeador	82,08	Bom	68,40	Hipereutrófico
Açude Japi II	53,84	Médio	60,18	Eutrófico
Açude Inharé	56,34	Médio	69,15	Hipereutrófico
Açude Boqueirão de Angicos	75,31	Bom	67,15	Hipereutrófico
Açude Pataxós	82,79	Bom	56,94	Mesotrófico
Açude Rio da Pedra	80,45	Bom	58,06	Mesotrófico
Açude Marcelino Vieira	68,22	Médio	73,20	Hipereutrófico
Lagoa do Boqueirão	66,24	Médio	59,37	Eutrófico
Lagoa de Extremoz	69,96	Médio	63,55	Supereutrófico
Açude Bonito II	59,79	Médio	66,50	Supereutrófico
Açude Dourado	76,93	Bom	62,72	Eutrófico
Açude Maria, Jesus e José	59,50	Médio	56,00	Mesotrófico
Açude Caldeirão de Parelhas	61,53	Médio	69,65	Hipereutrófico
Açude Passagem	74,70	Bom	54,20	Mesotrófico
Açude Beldroega	85,67	Bom	56,63	Mesotrófico
Açude Tourão	67,04	Médio	73,60	Hipereutrófico
Açude Malhada Vermelha	61,03	Médio	76,40	Hipereutrófico
Açude Santana	74,26	Bom	66,30	Supereutrófico
Açude Morcego	78,80	Bom	62,40	Eutrófico
Açude Brejo	61,03	Médio	76,50	Hipereutrófico

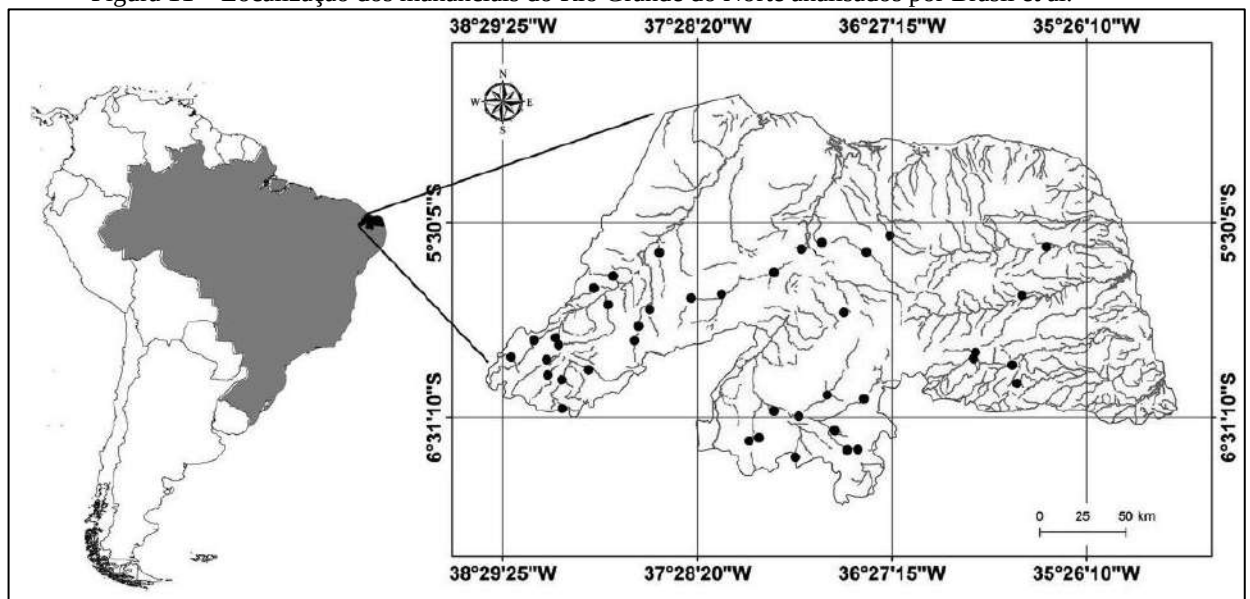
Fonte: IGARN (2012).



Conforme verificado na Tabela 37, quanto ao IQA os mananciais estão nas faixas classificadas como bom ou médio, quanto ao IET, aproximadamente 65% dos mananciais se encontram eutrofizados (eutrófico, hipereutrófico ou supereutrófico), isso demonstra que existe um nível elevado de matéria orgânica e nutrientes, tornando evidente a necessidade de utilização de medidas que possibilitem a redução no nível de poluição dos mananciais. Outro fator relevante é que o monitoramento foi feito no ano de 2012, ano inicial do período de estiagem conforme apresentado anteriormente, após 5 anos de estiagem, é provável que a porcentagem de mananciais eutrofizados seja bem superior a 65%.

Brasil et al. (2016) avaliou o estado trófico de 40 mananciais utilizados no abastecimento de água no Rio Grande do Norte e concluiu que com relação ao teor de fósforo, todos os mananciais estão eutrofizados, quanto ao teor de nitrogênio, a porcentagem é 95% e, quanto ao teor de clorofila, 98% estão eutrofizados. A Figura 9 apresenta a localização dos mananciais analisados.

Figura 11 – Localização dos mananciais do Rio Grande do Norte analisados por Brasil et al.



Fonte: Brasil et al. (2016).

A Tabela 38 apresenta os valores dos parâmetros cloretos, nitrato, nitrito, sólidos dissolvidos totais, sulfatos, pH e turbidez analisados e disponibilizados pela CAERN (2017) dos principais mananciais utilizados para abastecimento de água do Rio Grande do Norte, esses dados são referentes à última coleta realizada. Os valores foram comparados com os limites estabelecidos para que a água possa ser considerada própria para o abastecimento humano após tratamento, segundo a resolução CONAMA 357/2005. De acordo com os parâmetros analisados e com o universo amostral apresentado na Tabela 38, os mananciais açude flecha, açude Marcelino Vieira, açude Lucrécia, barragem Armando Ribeiro Gonçalves (entrada da ETA



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



EB1 e captação para ETA Serra de Santana), açude Santo Antônio e açude Gargalheiras não podem ser considerados como próprios para o abastecimento de água, tendo sua funcionalidade limitada à navegação e harmonia paisagística.

Tabela 38 – Valores de análise da qualidade da água bruta dos principais mananciais utilizados para abastecimento de água no RN.

Manancial	Ponto de coleta	Cidade de coleta	Data da coleta	Cloretos (mg/L Cl-)	Nitrato (mg/L N)	Nitrito (mg/L N)	Sól. Totais Dissolvidos (mg/L)	Sulfatos (mg/L SO ₄ --)	Ph	Turbidez (uT)
				250 ⁽¹⁾	10	1	500	250	6 A 9	100
Lagoa do Bonfim	Captação da Lagoa	Nísia Floresta/RN	22/03/2017	37,32	0,11	<0,01 (*)	80,50	4,97	6,31	3,41
Açude Vertente	Captação do Açude	Jundiá/RN	23/03/2017	22,75	1,17	<0,01 (*)	38,8	<1,0 (*)	7,75	5,12
Açude Público	Captação do Açude	Cuité Dist. Pedro Velho/RN	22/03/2017	48,84	1,51	<0,01 (*)	88,5	<1,0 (*)	6,68	10,5
Rio Piquiri	Captação do Rio	Pedro Velho/RN	22/03/2017	13,09	0,73	<0,01 (*)	28,4	<1,0 (*)	6,57	6,65
Riacho de Pedras	Captação do Riacho	Espírito Santo/RN	30/09/2015	25,12	0,53	<0,01 (*)	48,1	3,39	7,52	1,8
Riacho do Una	Captação do Riacho	Espírito Santo/RN	30/09/2015	20,58	0,74	< 0,01 (*)	39,3	4,56	6,6	0,1
Rio Timbó	Captação do Rio	Espírito Santo/RN	30/09/2015	25,72	0,9	<0,01 (*)	50,7	4,18	7,05	0,1
Rio do Salto	Captação do Rio	Espírito Santo/RN	30/09/2015	26,69	0,59	<0,01 (*)	53,7	5,23	7,11	0,1
Açude Encanto	Captação do Açude	Encanto/RN	21/11/2016	29,85	1,05	<0,01 (*)	121,8	< 1 (*)	8,1	13,5
Barragem Santa Cruz	Captação no Açude	Apodi/RN	07/11/2016	70,97	0,46	<0,01 (*)	182,2	<1 (*)	5,9	0,1
Açude Flecha	Captação do Açude	José da Penha/RN	16/05/2016	305,68 ⁽²⁾	4,24	<0,01 (*)	642,4 ⁽²⁾	<1 (*)	8,1	46,6
Açude Marcelino Vieira	Captação do Açude	Marcelino Vieira/RN	10/11/2015	398,96 ⁽²⁾	6,38	<0,01 (*)	833,5 ⁽²⁾	66,96	8,6	218 ⁽²⁾
Açude Lauro Maia	Entrada da ETA	Almino Afonso/RN	23/11/2015	74,94	2,22	<0,01 (*)	251,1	9,65	8,2	48,9
Açude Porção	Captação do Açude	Serrinha do Canto Dist. Serrinha dos Pintos/RN	16/05/2016	138,94	0,82	<0,01 (*)	226,3	<1,0 (*)	8,7	1,83
Açude Camarões	Captação do Açude	Serrinha dos Pintos/RN	23/06/2015	43,51	0,72	0,01	144,8	2,63	8,2	13,7
Açude Lucrécia	Captação do Açude	Lucrécia/RN	22/06/2015	269,3 ⁽²⁾	3,81	<0,01 (*)	617,5	13,86	9	165 ⁽²⁾
Lagoa do Bonfim/AD. Monsenhor Expedito	Rede de distribuição - Escritório da CAERN	São Pedro/RN	10/01/2017	30,77	1,25	<0,01 (*)	64,3	4,69	6,05	0,96
Lagoa do Bonfim/AD. Monsenhor Expedito	Saída do Reservatório - Escritório da CAERN	São Tomé/RN	10/01/2017	38,19	1,27	<0,01 (*)	73,5	4,69	6,08	1,81
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves	Captação - Canal do Pataxó	Itajá/RN	18/01/2017	69,78	1,03	0,01	211,3	2,55	7,22	13

Manancial	Ponto de coleta	Cidade de coleta	Data da coleta	Cloretos (mg/L Cl-)	Nitrato (mg/L N)	Nitrito (mg/L N)	Sól. Totais Dissolvidos (mg/L)	Sulfatos (mg/L SO4--)	Ph	Turbidez (uT)
				250 ⁽¹⁾	10	1	500	250	6 A 9	100
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves/AD. Médio oeste	Entrada da EB1 - Médio Oeste	Jucurutu/RN	25/04/2017	24,6	1,37	<0,01 (*)	88,5	<1,0 (*)	7,33	9,27
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves/AD. Médio oeste	Entrada da ETA Médio Oeste	Jucurutu/RN	26/04/2017	24,8	1,31	<0,01 (*)	101	<1,0 (*)	7,03	10,2
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves /Canal Pataxó	Captação no canal Pataxó	São Rafael/RN	13/12/2016	75,56	1,68	0,02	235,3	3,14	7,77	42,6
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves	Entrada da ETA EB1 - Serra de Santana/ETA Local	Jucurutu/RN	13/02/2017	80,97	3,29	0,17	227,3	33,07	9	531 ⁽²⁾
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves	Captação para ETA Serra de Santana	Jucurutu/RN	01/08/2016	39,3	2,04	0,06	133,8	<1,0 (*)	8	176 ⁽²⁾
Açude Beldroega	Açude	Paraú/RN	01/06/2015	66,69	1,26	<0,01 (*)	195,8	3,04	7,17	4,05
Açude Santo Antônio	Entrada da ETA	São João do Sabugi/RN	20/02/2017	5,9	2,41	<0,01 (*)	28,1	<1,0 (*)	7,1	477 ⁽²⁾
Rio Piranhas	Captação do Rio	Jardim de Piranhas/RN	06/02/2017	54,26	1,21	<0,01 (*)	172,3	3,1	7,2	7,37
Açude Mamão	Entrada da ETA	Equador/RN	07/02/2017	69,73	0,89	<0,01 (*)	188,2	3,93	9,5 ⁽²⁾	37,35
Açude São Fernando	Captação do Açude	São Fernando/RN	02/08/2016	42,86	2,15	<0,01 (*)	133,4	<1,0 (*)	8,5	41
Açude Dourado	Captação do Açude	Currais Novos/RN	06/02/2017	75,54	1,3	<0,01 (*)	212,3	3,86	7,7	93,2
Açude Vida Nova	Captação do Açude	Timbaúba dos Batistas/RN	13/02/2017	27,23	2,21	<0,01 (*)	145,2	1,38	9	33,2
Açude Gargalheiras	Captação do Açude	Acari/RN	04/08/2015	953,91 ⁽²⁾	0,76	<0,01 (*)	1617 ⁽²⁾	7,89	8,3	81,1

Fonte: CAERN (2017).

Nota: (1) Valores limites para classificação como água destinada para abastecimento humano após tratamento de acordo com a resolução CONAMA 357/2005. (2) Valores fora do limite permitido. (*) Menor que o limite de detecção.

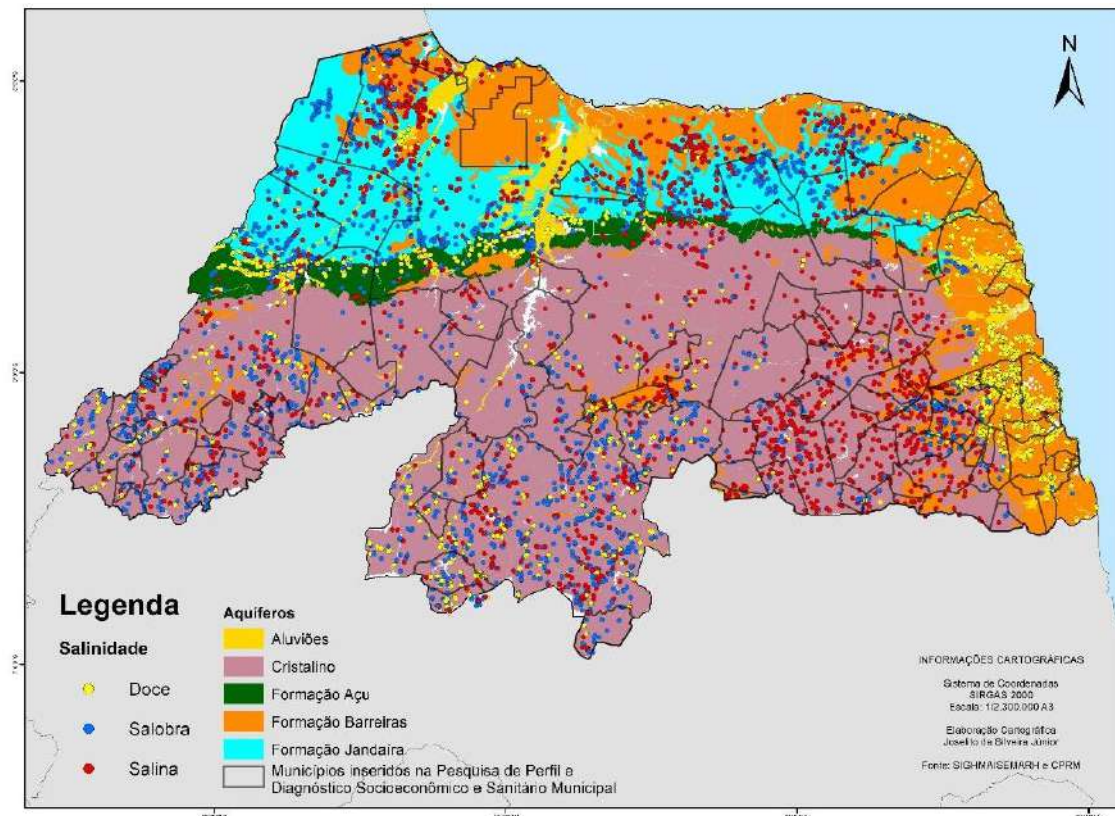


4.3.7 Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento

Conforme a Lei 9.433/1997 a gestão sistemática dos recursos hídricos precisa ser realizada sem que haja a dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos. O manancial utilizado pelo sistema de abastecimento de água do município de Timbaúba dos Batistas é o Açude Vida Nova. Mas se faz necessário que haja a análise de outras alternativas para que se possa aumentar o grau de segurança hídrica do município. Conforme apresentado no item anterior, grande parte dos mananciais se encontram com sua capacidade exaurida pelos baixos índices pluviométricos, o que torna necessário a adoção de fontes alternativas para o abastecimento de água e a utilização de sistemas adutores emergenciais. As alternativas utilizadas no período de seca servem como parâmetros para que se possa aprimorar as alternativas e planejar as estratégias de combate aos possíveis eventos de emergências.

Dos mananciais com maiores volumes próximos ao município de Timbaúba dos Batistas, se destaca a possibilidade de abastecimento pelo sistema adutor que será implantado após a finalização da barragem de Oiticica, que se situa a uma distância aproximada de 60 quilômetros da sede do município. O manancial possuirá a capacidade de 592 milhões de m³. Sugere-se incluir como possibilidade de abastecimento a exploração dos mananciais subterrâneos. O aquífero onde o município se encontra é uma região de escudo cristalino, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Mapa de aquíferos, poços e salinidade do Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Rodrigues, 2017

Além da avaliação das possibilidades de abastecimento, é importante que haja valores diferenciados quanto à tarifação do serviço de abastecimento de água conforme a complexidade existente no atendimento ao serviço. Quanto mais distante o manancial e quanto maior a criticidade da escassez hídrica, maior deve ser a tarifa cobrada.

Na busca das possíveis soluções para o abastecimento de água da zona rural é preciso realizar o levantamento de todos os mananciais próximos e que seja avaliado a viabilidade de tratamento e distribuição sabendo-se que, usualmente, existe um espaçamento considerável entre as residências. Outra possibilidade de sanar esse problema é através da implementação de políticas públicas que sejam voltadas para o abastecimento de água de pequenas comunidades, visando a perfuração de poços (com ou sem o uso de dessalinizadores), construção de barreiros, açudes, barragens subterrâneas e a implementação de novas cisternas.

Um aspecto que merece ser levado em consideração no planejamento do abastecimento de água da zona rural é que usualmente, a população que reside nessa região tem bem definido e pratica constantemente a subdivisão no que se refere ao uso e à qualidade da água, desta forma, as residências fazem a separação da água a ser utilizada de acordo com sua qualidade, utilizando a água de melhor qualidade para beber e cozinhar e deixando as demais fontes menos seguras para os usos menos nobres. O problema quanto ao abastecimento de água potável segura para



essa população foi parcialmente sanado com o acesso à programas de construção de cisternas, fornecendo uma tecnologia simples e que atende aos usos mais nobres da água. Com relação aos usos que não exigem que a água seja de ótima qualidade (irrigação, atividades domésticas, higiene pessoal) tem-se utilizado água de barreiros, açudes, água de poço (salobra), dentre outros. Por isso, é imprescindível que seja levantado qual a carência exata de cada comunidade e que as possibilidades e alternativas sugeridas sejam voltadas diretamente para o que se precisa, e que a comunidade seja incluída em todas as discussões para que se possa adotar a solução mais viável do ponto de vista técnico, econômico e social.

4.3.8 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

Para universalização da prestação do serviço de abastecimento de água é necessário a garantia de fornecimento de água em quantidade de qualidade satisfatórias para a população de toda a área municipal. É clara a distinção de realidade da zona urbana do município e da zona rural, deste modo é necessário que estudos distintos sejam realizados para o atendimento das necessidades identificadas no Diagnóstico técnico-Participativo.

De acordo com os estudos realizados nos tópicos anteriores, recomenda-se as intervenções listadas na Tabela 39 e na Tabela 40. É importante frisar que todas as comunidades rurais analisadas apresentaram os mesmos problemas técnicos.



Tabela 39 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Urbana.

Componente do Sistema de abastecimento de água	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Ligações de água	2021 – 527 ligações 2025 – 531 ligações 2029 – 534 ligações 2037 – 537 ligações	1. Manter o atendimento de ligações; 2. Manter a micromedição; 3. Prever substituição dos hidrômetros instalados; 4. Atualizar o cadastro do SAA	1. Longo prazo (até 2037); 2. Longo prazo (até 2037); 3. Curto prazo (até 2025); 4. Curto prazo (até 2025);
Rede de distribuição	2021 – 5,27 km de rede 2025 – 5,31 km de rede 2029 – 5,34 km de rede 2037 – 5,37 km de rede	1. Manter o atendimento de rede; 2. Elaborar o cadastro técnico das redes; 3. Adequar a rede existente;	1. Longo prazo (até 2037); 2. Curto prazo (até 2025); 3. Médio prazo (até 2029)
Reservação	2021 – 86,19 m ³ 2025 – 86,77 m ³ 2029 – 87,20 m ³ 2037 – 87,74 m ³	1. Realizar manutenção no reservatório atual. 2. Ampliar a capacidade do reservatório conforme for necessário	1. Imediato (até 2021); 2. Médio prazo (até 2029).
Estação elevatória de água tratada	-	1. Realizar as devidas manutenções no sistema	1. Imediato (até 2021).
Produção de água tratada	2021 – 2,99 L/s de demanda 2025 – 3,01 L/s de demanda 2029 – 3,03 L/s de demanda 2037 – 3,05 L/s de demanda	1. Acompanhar junto à prestadora a qualidade da água; 2. Alcançar a demanda projetada no horizonte de planejamento;	1. Imediato (até 2021); 2. Curto prazo (até 2025);
Definição de alternativas de mananciais	-	1. Avaliar as possibilidades de mananciais alternativos próximos ao município. 2. Avaliação da possibilidade de construção de um manancial próprio.	1. Curto prazo (até 2021).

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

119



Tabela 40 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural Comunidades com sistema de abastecimento por Timbaúba dos Batistas.

Componente do Sistema de abastecimento de água	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Ligações de água	2021 – 366 ligações 2025 – 440 ligações 2029 – 512 ligações 2037 – 657 ligações	1. Estudo de viabilidade técnica e econômica de sistema para atendimento das demandas.	1. Imediato (até 2021)
Rede de distribuição	2021 – 17,78 km de rede 2025 – 21,4 km de rede 2029 – 24,92 km de rede 2037 – 32,01 km de rede	1. Estudo de viabilidade técnica e econômica de sistema para atendimento das demandas.	1. Imediato (até 2021)
Reservação	2037 – 32,80 m ³	1. Aumento da capacidade de reservação de água através da construção de reservatórios	1. Curto Prazo (até 2025)
Estação elevatória de água tratada	-	1. Estudo de viabilidade técnica e econômica de sistema para atendimento das demandas.	1. Imediato (até 2021)
Produção de água tratada	2037 – 1,03 L/s	1. Elaborar estudo de viabilidade técnica e econômica para atendimento da população desassistida.	1. Imediato (até 2021)
Definição de alternativas de mananciais	-	1. Avaliar as possibilidades de mananciais alternativos próximos ao município.	1. Imediato (até 2021)

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

4.3.9 Previsão de eventos de emergência e contingência

Quando se avalia os sistemas de abastecimento de água do Município de Timbaúba dos Batistas é necessário refletir sobre os possíveis eventos que possam demandar ações de emergência e contingência, uma vez que ameacem a continuidade dos processos e atendimento dos serviços de abastecimento de água existentes. Com a identificação desses eventos é possível planejar ações que sejam capazes de acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza relativa aos serviços de abastecimento de água.

Na Tabela 41 apresenta-se os principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água.

Tabela 41 - principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água.

Evento	Origem Possível
Interrupção do fornecimento de água	1. Colapso do sistema devido à estiagem prolongada; 2. Colapso do sistema devido a consumo excedente à demanda média diária em função de eventos temporários; 3. Precipitações intensas 4. Enchentes 5. Incêndio 6. Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água; 7. Qualidade inadequada da água dos mananciais; 8. Rompimento de redes e linhas de adutoras de água tratada; 9. Equipamento eletromecânico/estrutura danificada; 10. Greve 11. Sabotagem 12. Acidente ambiental 13. Depredação
Acidente na operação e manutenção do sistema	1. Vazamento de produtos químicos nas instalações do sistema 2. Acidente de trabalho na operação e manutenção do sistema

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



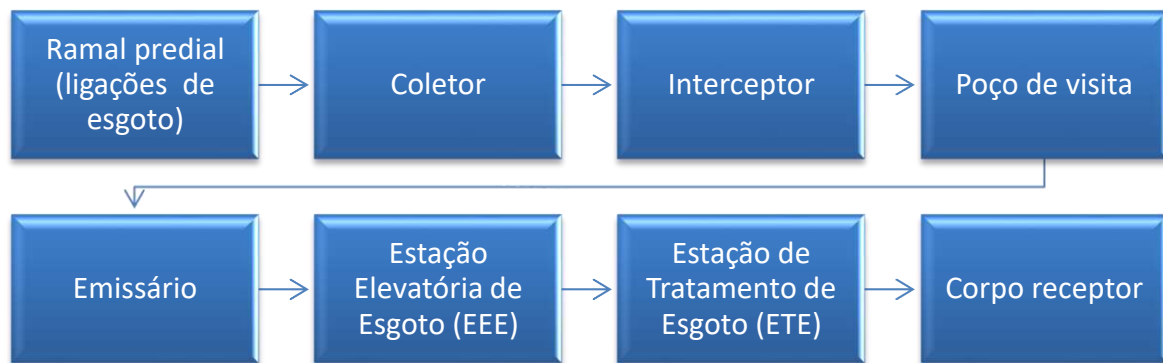
4.4 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os sistemas de esgotamento sanitário (SES) são considerados importantes sob diversos aspectos, entre os quais podem ser relacionados os de caráter sanitário, em que se destacam a coleta e remoção rápida e segura das águas residuárias, a eliminação da poluição do solo, a disposição sanitária e tratamento adequado dos efluentes, a melhoria das condições sanitárias locais, a conservação dos recursos naturais; os de caráter social a partir da eliminação de odores e melhoria de aspectos estéticos, drenagem de terrenos e áreas alagadas, prevenção do desconforto e de acidentes, uso dos cursos d'água para recreação e esporte; e sob o ponto de vista econômico tem-se o aumento da vida eficiente, com acréscimo da renda “*per capita*”, através do aumento da produtividade e da vida média provável, a implantação e desenvolvimento de indústrias, a conservação de recursos naturais; a valorização das terras e propriedades.

Nesse sentido, o SES representa o conjunto de elementos que tem por finalidade a coleta, o tratamento e a disposição final adequada, tanto do esgoto coletado quanto do lodo gerado. Quanto à tipologia do sistema, os SES são classificados em Sistemas Unitários e Sistemas Separadores Absolutos. Os Sistemas Unitários consistem na coleta de águas residuárias, águas pluviais e águas de infiltração em uma única canalização. Esses sistemas apresentam algumas desvantagens e inconvenientes, quais sejam: exigência de condutos com seções relativamente grandes; investimentos maciços simultâneos e elevados; e dificuldade no controle da poluição das águas do corpo receptor.

Já o Sistema Separador Absoluto, que compreende dois sistemas distintos de canalizações, um para águas residuárias (e águas de infiltração) e outro exclusivamente para águas pluviais. Este sistema é largamente adotado no Brasil e suas partes normalmente constituintes são apresentadas na Figura 9.

Figura 13 – Componentes constituintes de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

O SES no município de Timbaúba dos Batistas ainda é bastante deficitário, uma vez que há apenas 30% - 40% de rede coletora de esgoto, onde a maior parte predominante é o sistema de esgotamento individual caracterizado por fossas sépticas e sumidouros, fossas negras ou rudimentares.

O sistema de esgotamento é de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Timbaúba dos Batistas, no entanto existe o interesse de concessão dos serviços para a CAERN, a qual ainda não foi consolidada, uma vez que a concessionária e a prefeitura não entraram em acordo por motivos diversos.

4.4.1 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos próximos 20 anos para toda a área de planejamento

As necessidades futuras de implantação dos componentes do sistema de esgotamento sanitário foram identificadas a partir dos dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das estimativas populacionais previstas ao longo do período de planejamento, das metas de cobertura fixada e ainda da definição de parâmetros normatizados e parâmetros de projeção do número de ligações, economias e de extensão de rede.

De maneira geral, a produção de esgotos corresponde aproximadamente ao consumo de água. No entanto, a fração de esgotos que passa pela rede de coleta pode variar devido ao fato de que parte da água consumida pode ser incorporada à rede pluvial, pode haver ligações clandestinas dos esgotos à rede de água de chuva e vice-versa, ou mesmo infiltração (VON SPERLING, 2014).

A fração da água fornecida que adentra a rede de coleta em forma de esgoto é chamada de coeficiente de retorno ($C = \text{vazão de esgotos} / \text{vazão de água}$). Os valores



típicos do coeficiente de retorno água/esgoto variam de 40% a 10%, sendo adotado para os cálculos $C = 0,80$ (valor recomendado pela norma NBR 9.649/1986). Destaca-se que a vazão de água a ser considerada é aquela realmente consumida, e não a vazão produzida pelas Estações de Tratamento de Água. As vazões de água produzidas são superiores às consumidas, em virtude das perdas, que variam normalmente numa faixa de 30 a 50% (VON SPERLING, 2014).

Dessa forma, a estimativa da vazão média de esgotos (Q_{med}) foi definida a partir da demanda *per capita* de água consumida de 120 l/hab.dia e o coeficiente de retorno $C = 0,80$.

- Vazão média de esgotos

$$Q_{med} = \frac{P \times q_m \times C}{86400} + Q_{inf} \quad (15)$$

Em que:

Q_{med} : vazão média de esgoto (l/s);

P: população a ser atendida com abastecimento de água;

q_m : consumo *per capita* de água = 120 l/hab.dia;

C: coeficiente de retorno = 0,80;

Q_{inf} : vazão de infiltração.

Considerando que o consumo de água e, conseqüentemente, a geração de esgotos são variáveis ao longo do tempo, em função de hábitos da população e das variações climáticas, para a concepção de projetos, são utilizados os coeficientes de dia e de hora de maior consumo, K_1 e K_2 , respectivamente, e de hora de menor consumo, K_3 , os quais refletem estas variações extremas no consumo hídrico de um determinado sistema de abastecimento de água.

Estes coeficientes podem ser atendidos e calculados conforme descrição a seguir:

- O coeficiente K_1 é a relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário deste mesmo período;
- O coeficiente K_2 é a relação entre a máxima vazão horária e a vazão média diária do dia de maior consumo;
- O coeficiente K_3 é a relação entre a mínima vazão horária e a vazão média diária do dia de maior consumo

Na ausência dos dados necessários ao cálculo dos coeficientes, foram adotados os valores recomendados na bibliografia clássica sobre o assunto e também pela norma NBR 9.649/1986, que são:

- Coeficiente do dia de maior consumo (K_1): 1,20
- Coeficiente da hora de maior consumo (K_2): 1,50
- Coeficiente da hora de menor consumo (K_3): 0,50

Assim, as vazões máxima e mínima de esgoto podem ser dadas pelas equações a seguir:

- Vazão máxima de esgotos

$$Q_{\text{máx}} = \frac{P \times K_1 \times K_2 \times q_m \times C}{86400} + Q_{\text{inf}} \quad (16)$$

- Vazão mínima de esgotos

$$Q_{\text{mín}} = \frac{P \times K_3 \times q_m \times C}{86400} \quad (17)$$

Em que:

$Q_{\text{máx}}$: vazão máxima de esgoto (l/s);

$Q_{\text{mín}}$: vazão mínima horária de esgoto (l/s);

P: população a ser atendida com abastecimento de água;

K_1 : coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

K_2 : coeficiente da hora de maior consumo = 1,50;

K_3 : coeficiente da hora de menor consumo = 0,50;

q_m : consumo *per capita* de água = 120 l/hab.dia;

C: coeficiente de retorno = 0,80;

Q_{inf} : vazão de infiltração.

A contribuição de infiltração constitui-se de toda água, proveniente do subsolo, indesejável ao sistema e que penetra nas canalizações. A infiltração no sistema de esgotamento sanitário ocorre através de tubos defeituosos, conexões, juntas ou paredes de poços de visita, não sendo computadas as vazões advindas de ligações clandestinas de água de chuva na rede de coleta (VON SPERLING, 2014).

Segundo a NBR 9.649/1986, as taxas de contribuição de infiltração normalmente situam-se na faixa de 0,05 a 1,0 l/s.km de rede coletora, valores que dependem de condições locais tais como o nível da água do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado. Para este Plano fica adotado um coeficiente de infiltração de 0,6 l/s.km.

O município Timbaúba dos Batistas possui entre 30 e 40% de rede coletora de esgotos. Assim, a extensão da rede necessária foi estimada a partir da rede de distribuição



de água, sendo adotado um valor de 10 m/hab. Assim, foi construída a projeção da extensão da rede coletora de esgoto para o horizonte temporal do projeto.

O número de ligações também se encontra em déficit de 52% da sede municipal. Na estimativa do número de ligações de esgoto considerou-se que a demanda é igual a de ligações de água. Na Tabela 42 apresenta-se a projeção da extensão da rede coletora de esgoto da sede do município, do déficit da rede e de ligações para o horizonte temporal do projeto.

Para estimar a extensão de rede necessária para ampliação do esgotamento sanitário no Município de Timbaúba dos Batistas, considerou-se 10 metros de rede/ligação na sede e 30 metros de rede/ligação para as comunidades dispersas, conforme estimativa utilizada para projeção da demanda por rede do SAA. Faz-se ainda planejamento de ampliação da cobertura do esgotamento e tratamento sanitário na sede do município, do primeiro ao quarto ano, 10% ao ano, a partir do quinto ano até o décimo primeiro ano alcançar 100% de cobertura.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

126



Tabela 42 – Projeção da extensão de rede coletora de esgoto e número de ligações estimadas para o horizonte de planejamento na sede do município.

ANO	POP. URBANA							
	SEDE							
	Déficit atual de ligações (un)	129	Extensão Atual da Rede Coletora (km)	1,5	Estimativa de extensão de rede por nº de ligação	10	Cobertura atual (%)	35
	Nº de ligações estimadas (un)	Déficit (-) de ligação a cada ano (un)	Extensão da rede coletora a ser instalada (km)	Déficit (-) da rede coletora (km)	Ampliação de atendimento com coleta e tratamento por ano (%)	Cobertura de coleta e tratamento (%)	Déficit (-) de ligação considerando cobertura (un)	Déficit (-) da rede coletora considerando cobertura (km)
2017	395	129	3,95	-2,45	0%	35%	138,25	1,38
2018	524	129	5,24	1,29	0%	35%	183,40	1,83
2019	525	0	5,25	0,01	0%	35%	183,75	1,84
2020	526	1	5,26	0,01	10%	45%	236,70	2,37
2021	527	1	5,27	0,01	10%	55%	289,85	2,90
2022	528	1	5,28	0,01	10%	65%	343,20	3,43
2023	529	1	5,29	0,01	10%	75%	396,75	3,97
2024	530	1	5,3	0,01	5%	80%	424,00	4,24
2025	531	1	5,31	0,01	5%	85%	451,35	4,51
2026	532	1	5,32	0,01	5%	90%	478,80	4,79
2027	532	0	5,32	0	5%	95%	505,40	5,05
2028	533	1	5,33	0,01	5%	100%	533,00	5,33
2029	534	1	5,34	0,01	5%	100%	534,00	5,34
2030	534	0	5,34	0	5%	100%	534,00	5,34
2031	534	0	5,34	0	5%	100%	534,00	5,34
2032	535	1	5,35	0,01	5%	100%	535,00	5,35
2033	535	0	5,35	0	5%	100%	535,00	5,35
2034	535	0	5,35	0	5%	100%	535,00	5,35
2035	536	1	5,36	0,01	5%	100%	536,00	5,36
2036	537	1	5,37	0,01	0%	100%	537,00	5,37
2037	537	0	5,37	0	0%	100%	537,00	5,37

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Destaca-se que as redes coletoras devem possuir cadastro técnico e comercial, com o intuito de viabilizar o conhecimento do perfil dos usuários, bem como resolver problemas operacionais com maior agilidade, deste modo, indica-se para ser realizado em prazo imediato, cadastramento das redes existentes, deve-se considerar na execução da infraestrutura do SES, a construção de um cadastro de rede bem estruturado e constantemente atualizado.

Outra informação importante para o planejamento das infraestruturas do SES é vazão de esgoto produzida, a qual necessitará de coleta, tratamento e disposição final adequados. Considerando o consumo médio *per capita* do município Timbaúba dos Batistas, e o crescimento da população e do consumo de água para o horizonte de planejamento, obteve-se a estimativa da geração de esgoto para o município (Tabela 43).

Como já apresentado no Diagnóstico, o município de Timbaúba dos Batistas dispõe dos serviços públicos de tratamento de esgoto, sendo que o percentual de esgoto que é coletado é lançado *in natura* nos seguintes pontos: Bacia de Maturação e em galerias que são dispostas a céu aberto, caracterizando contaminação. Para as áreas nas quais não existe coleta das águas residuárias, os efluentes recebem tratamento individual através de sistemas como fossa séptica e sumidouro ou somente fossa negra, e em grande parte dos casos as águas cinzas são lançadas a céu aberto, aumentando os riscos à saúde pública. Estima-se que até o ano de 2028 já esteja implantado o sistema público coletando a vazão máxima diária de 8,58 l/s, atingindo o índice de cobertura de 100% e propiciando a universalização do serviço na sede municipal.

Parte da rede coletora se encontra na galeria a céu aberto, onde também recebe águas pluviais, e sendo despostas no terreno baldio por trás de residências que fazem parte do percurso das galerias. Outra parte recebe o esgoto doméstico nas tubulações subterrâneas, passando por tratamento primário com bombeamento e emissário para lagoa de maturação. Em relação a infraestrutura, verificou-se a necessidade de manutenção como limpeza da calha, vegetação circundante e infiltrações da estrutura.

Tabela 43 – Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA						
	SEDE						
	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	Coefficiente de infiltração (l/s.km)	0,6	Coefficiente de retorno	0,8	
	K1	1,2	K2	1,5	K3	0,5	
	População (hab)	Cobertura de coleta e tratamento (%)	População atendida com coleta e tratamento	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)
2017	1781	35%	623	2,37	5,93	0,99	4,35
2018	1785	35%	625	3,14	6,71	0,99	5,13
2019	1788	35%	626	3,15	6,73	0,99	5,14
2020	1792	45%	806	3,16	6,74	1,00	5,15
2021	1796	55%	988	3,16	6,75	1,00	5,16
2022	1799	65%	1169	3,17	6,77	1,00	5,17
2023	1802	75%	1351	3,17	6,78	1,00	5,18
2024	1805	80%	1444	3,18	6,79	1,00	5,19
2025	1808	85%	1536	3,19	6,80	1,00	5,19
2026	1810	90%	1629	3,19	6,81	1,01	5,20
2027	1813	95%	1722	3,19	6,82	1,01	5,21
2028	1815	100%	1815	3,20	6,83	1,01	5,21
2029	1817	100%	1817	3,20	6,84	1,01	5,22
2030	1818	100%	1818	3,20	6,84	1,01	5,22
2031	1819	100%	1819	3,20	6,84	1,01	5,23
2032	1820	100%	1820	3,21	6,85	1,01	5,23
2033	1821	100%	1821	3,21	6,85	1,01	5,23
2034	1822	100%	1822	3,21	6,85	1,01	5,23
2035	1825	100%	1825	3,22	6,87	1,01	5,24
2036	1827	100%	1827	3,22	6,88	1,02	5,25
2037	1828	100%	1828	3,22	6,88	1,02	5,25

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



4.4.1.1 Projeção das demandas de esgoto da área rural

O correto tratamento dos esgotos sanitários, antes do seu lançamento em qualquer corpo hídrico, visa como principais objetivos: prevenir e reduzir a disseminação de doenças transmissíveis causadas pelos microrganismos patogênicos; conservar as fontes de abastecimento de água para uso doméstico, industrial e agrícola à jusante; manter as características da água necessária à piscicultura; para banho e outros propósitos recreativos e preservar a fauna e a flora aquáticas.

Observa-se que devido à ausência de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar seus dejetos diretamente sobre o solo, criando, desse modo, situações favoráveis à transmissão de doenças.

A solução recomendada é a construção de dispositivos de veiculação hídrica, ligados a um sistema público de coleta e tratamento de esgotos, com adequada destinação final. No entanto, essa solução é impraticável no meio rural, uma vez que não há viabilidade de se prover os serviços por meio de soluções coletivas, em função de se tratar de população difusa, cujo nível de dispersão geográfica inviabiliza a instalação de sistemas públicos de saneamento básico. Assim, a universalização no meio rural será realizada através de soluções individuais sanitariamente corretas.

Entre as soluções individuais, uma alternativa é o uso de tanque séptico; por “tanque séptico” pressupõe-se o tanque séptico sucedido por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetados e construídos.

Na Tabela 44 apresenta-se a estimativa das vazões de contribuições para o sistema de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de projeto na área rural. Será adotado o *per capita* de água de 120 l/hab.dia, conforme utilizado para o abastecimento de água.



Tabela 44 – Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população rural.

ANO	POP. RURAL																							
	DISPERSA																							
	SÍTIO ENCAMPINADO				SITIO LAGOINHA				SITIO LAGO AZUL				SÍTIO BAIXIO				SÍTIO MARATICACA				SÍTIO CURRAIS			
	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	0,12	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2
			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5
	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5
	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)
2017	67	0,13	0,04	0,07	63	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	23	0,05	0,01	0,03	23	0,05	0,01	0,03	17	0,03	0,01	0,02
2018	68	0,14	0,04	0,08	64	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	23	0,05	0,01	0,03	23	0,05	0,01	0,03	17	0,03	0,01	0,02
2019	68	0,14	0,04	0,08	64	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	23	0,05	0,01	0,03	23	0,05	0,01	0,03	17	0,03	0,01	0,02
2020	69	0,14	0,04	0,08	65	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	24	0,05	0,01	0,03	24	0,05	0,01	0,03	17	0,03	0,01	0,02
2021	69	0,14	0,04	0,08	65	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	24	0,05	0,01	0,03	24	0,05	0,01	0,03	17	0,03	0,01	0,02
2022	70	0,14	0,04	0,08	65	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	24	0,05	0,01	0,03	24	0,05	0,01	0,03	17	0,03	0,01	0,02
2023	70	0,14	0,04	0,08	66	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	24	0,05	0,01	0,03	24	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2024	71	0,14	0,04	0,08	66	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	24	0,05	0,01	0,03	24	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2025	71	0,14	0,04	0,08	67	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	24	0,05	0,01	0,03	24	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2026	72	0,14	0,04	0,08	67	0,13	0,04	0,07	2	0,00	0,00	0,00	25	0,05	0,01	0,03	25	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2027	72	0,14	0,04	0,08	68	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	25	0,05	0,01	0,03	25	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2028	73	0,15	0,04	0,08	68	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	25	0,05	0,01	0,03	25	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2029	73	0,15	0,04	0,08	68	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	25	0,05	0,01	0,03	25	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2030	73	0,15	0,04	0,08	69	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	25	0,05	0,01	0,03	25	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2031	74	0,15	0,04	0,08	69	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	25	0,05	0,01	0,03	25	0,05	0,01	0,03	18	0,04	0,01	0,02
2032	74	0,15	0,04	0,08	70	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	26	0,05	0,01	0,03	26	0,05	0,01	0,03	19	0,04	0,01	0,02
2033	75	0,15	0,04	0,08	70	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	26	0,05	0,01	0,03	26	0,05	0,01	0,03	19	0,04	0,01	0,02
2034	75	0,15	0,04	0,08	70	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	26	0,05	0,01	0,03	26	0,05	0,01	0,03	19	0,04	0,01	0,02
2035	75	0,15	0,04	0,08	71	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	26	0,05	0,01	0,03	26	0,05	0,01	0,03	19	0,04	0,01	0,02
2036	76	0,15	0,04	0,08	71	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	26	0,05	0,01	0,03	26	0,05	0,01	0,03	19	0,04	0,01	0,02
2037	76	0,15	0,04	0,08	71	0,14	0,04	0,08	2	0,00	0,00	0,00	26	0,05	0,01	0,03	26	0,05	0,01	0,03	19	0,04	0,01	0,02

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas..



Tabela 44 – Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população rural. *(Continuação)*

ANO	POP. RURAL																			
	DISPERSA																			
	SÍTIO PINTADO				SÍTIO CACHOEIRA				SÍTIO CAVALCANTE				SÍTIO CLEMENTE				SÍTIO CIPÓ			
	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	0,12	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2
			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5
	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5
	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)
2017	42	0,08	0,02	0,05	25	0,05	0,01	0,03	34	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	46	0,09	0,03	0,05
2018	42	0,08	0,02	0,05	25	0,05	0,01	0,03	34	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	47	0,09	0,03	0,05
2019	43	0,09	0,02	0,05	26	0,05	0,01	0,03	34	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	47	0,09	0,03	0,05
2020	43	0,09	0,02	0,05	26	0,05	0,01	0,03	34	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	47	0,09	0,03	0,05
2021	43	0,09	0,02	0,05	26	0,05	0,01	0,03	35	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	48	0,10	0,03	0,05
2022	44	0,09	0,02	0,05	26	0,05	0,01	0,03	35	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	48	0,10	0,03	0,05
2023	44	0,09	0,02	0,05	26	0,05	0,01	0,03	35	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	48	0,10	0,03	0,05
2024	44	0,09	0,02	0,05	27	0,05	0,01	0,03	35	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	49	0,10	0,03	0,05
2025	45	0,09	0,02	0,05	27	0,05	0,01	0,03	36	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	49	0,10	0,03	0,05
2026	45	0,09	0,02	0,05	27	0,05	0,01	0,03	36	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	49	0,10	0,03	0,05
2027	45	0,09	0,03	0,05	27	0,05	0,02	0,03	36	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	50	0,10	0,03	0,06
2028	45	0,09	0,03	0,05	27	0,05	0,02	0,03	36	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	50	0,10	0,03	0,06
2029	46	0,09	0,03	0,05	27	0,05	0,02	0,03	37	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	50	0,10	0,03	0,06
2030	46	0,09	0,03	0,05	28	0,06	0,02	0,03	37	0,07	0,02	0,04	11	0,02	0,01	0,01	50	0,10	0,03	0,06
2031	46	0,09	0,03	0,05	28	0,06	0,02	0,03	37	0,07	0,02	0,04	12	0,02	0,01	0,01	51	0,10	0,03	0,06
2032	46	0,09	0,03	0,05	28	0,06	0,02	0,03	37	0,07	0,02	0,04	12	0,02	0,01	0,01	51	0,10	0,03	0,06
2033	47	0,09	0,03	0,05	28	0,06	0,02	0,03	37	0,07	0,02	0,04	12	0,02	0,01	0,01	51	0,10	0,03	0,06
2034	47	0,09	0,03	0,05	28	0,06	0,02	0,03	38	0,08	0,02	0,04	12	0,02	0,01	0,01	52	0,10	0,03	0,06
2035	47	0,09	0,03	0,05	28	0,06	0,02	0,03	38	0,08	0,02	0,04	12	0,02	0,01	0,01	52	0,10	0,03	0,06
2036	47	0,09	0,03	0,05	28	0,06	0,02	0,03	38	0,08	0,02	0,04	12	0,02	0,01	0,01	52	0,10	0,03	0,06
2037	48	0,10	0,03	0,05	29	0,06	0,02	0,03	38	0,08	0,02	0,04	12	0,02	0,01	0,01	52	0,10	0,03	0,06



Tabela 44 – Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população rural. *(Continuação)*

ANO	POP. RURAL																			
	DISPERSA																			
	SÍTIO LOGRADOURO				SÍTIO CAIÇARINHAS				SÍTIO TAPUIA				FAZENDA TIMBAÚBA				ENCAMPINADO DE BAIXO			
	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	0,12	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2
			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5
	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5
	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)
2017	27	0,05	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	67	0,13	0,04	0,07	29	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2018	28	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	68	0,14	0,04	0,08	30	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2019	28	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	68	0,14	0,04	0,08	30	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2020	28	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	69	0,14	0,04	0,08	30	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2021	28	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	69	0,14	0,04	0,08	30	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2022	28	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	70	0,14	0,04	0,08	31	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2023	29	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	70	0,14	0,04	0,08	31	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2024	29	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	71	0,14	0,04	0,08	31	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2025	29	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	71	0,14	0,04	0,08	31	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2026	29	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00	72	0,14	0,04	0,08	31	0,06	0,02	0,03	4	0,01	0,00	0,00
2027	29	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	72	0,14	0,04	0,08	32	0,06	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2028	29	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	73	0,15	0,04	0,08	32	0,06	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2029	30	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	73	0,15	0,04	0,08	32	0,06	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2030	30	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	73	0,15	0,04	0,08	32	0,06	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2031	30	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	74	0,15	0,04	0,08	32	0,06	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2032	30	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	74	0,15	0,04	0,08	32	0,06	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2033	30	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	75	0,15	0,04	0,08	33	0,07	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2034	30	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	75	0,15	0,04	0,08	33	0,07	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2035	31	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	75	0,15	0,04	0,08	33	0,07	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2036	31	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	76	0,15	0,04	0,08	33	0,07	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01
2037	31	0,06	0,02	0,03	5	0,01	0,00	0,01	76	0,15	0,04	0,08	33	0,07	0,02	0,04	5	0,01	0,00	0,01

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 44 – Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população rural. (Continuação)

ANO	POP. RURAL																			
	DISPERSA																			
	SÍTIO JUÁ				SÍTIO VIDA NOVA				SÍTIO RIACHO DA VOLTA				SÍTIO TIMBAÚBA VELHA				SÍTIO CÓRREGO FECHADO			
	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	K1	0,12	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2	Consumo per capita de água (m³/hab.dia)	120	K1	1,2
			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5			K2	1,5
	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5	Coeficiente de retorno	0,8	K3	0,5
	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)	População (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)
2017	21	0,04	0,01	0,02	19	0,04	0,01	0,02	15	0,03	0,01	0,02	55	0,11	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2018	21	0,04	0,01	0,02	19	0,04	0,01	0,02	15	0,03	0,01	0,02	55	0,11	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2019	21	0,04	0,01	0,02	19	0,04	0,01	0,02	15	0,03	0,01	0,02	56	0,11	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2020	22	0,04	0,01	0,02	19	0,04	0,01	0,02	15	0,03	0,01	0,02	56	0,11	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2021	22	0,04	0,01	0,02	19	0,04	0,01	0,02	15	0,03	0,01	0,02	56	0,11	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2022	22	0,04	0,01	0,02	20	0,04	0,01	0,02	15	0,03	0,01	0,02	57	0,11	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2023	22	0,04	0,01	0,02	20	0,04	0,01	0,02	15	0,03	0,01	0,02	57	0,11	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2024	22	0,04	0,01	0,02	20	0,04	0,01	0,02	15	0,03	0,01	0,02	57	0,11	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2025	22	0,04	0,01	0,02	20	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	58	0,12	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2026	22	0,04	0,01	0,02	20	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	58	0,12	0,03	0,06	11	0,02	0,01	0,01
2027	23	0,05	0,01	0,03	20	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	59	0,12	0,03	0,07	11	0,02	0,01	0,01
2028	23	0,05	0,01	0,03	20	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	59	0,12	0,03	0,07	11	0,02	0,01	0,01
2029	23	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	59	0,12	0,03	0,07	11	0,02	0,01	0,01
2030	23	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	60	0,12	0,03	0,07	11	0,02	0,01	0,01
2031	23	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	60	0,12	0,03	0,07	12	0,02	0,01	0,01
2032	23	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	60	0,12	0,03	0,07	12	0,02	0,01	0,01
2033	23	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	61	0,12	0,03	0,07	12	0,02	0,01	0,01
2034	23	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	61	0,12	0,03	0,07	12	0,02	0,01	0,01
2035	24	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	16	0,03	0,01	0,02	61	0,12	0,03	0,07	12	0,02	0,01	0,01
2036	24	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	17	0,03	0,01	0,02	61	0,12	0,03	0,07	12	0,02	0,01	0,01
2037	24	0,05	0,01	0,03	21	0,04	0,01	0,02	17	0,03	0,01	0,02	62	0,12	0,03	0,07	12	0,02	0,01	0,01

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



No que se refere às comunidades rurais do município, considerando a forma de ocupação, prever-se estudo para a avaliação de quais comunidades possuem viabilidade de implantação de sistemas coletivos de coleta, tratamento e disposição final de esgoto.

Considerando a dificuldade de se implantar um sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários centralizado, em áreas com pouca densidade populacional, sugere-se que seja adotado o sistema individualizado naquelas comunidades que seja identificada inviabilidade de sistema coletivo. Para as vazões das áreas rurais não foram consideradas as taxas de infiltração.

Propõe-se que toda a área rural atinja a cobertura de 100%, seja por sistema individual ou coletivo, de acordo com a viabilidade em um horizonte de 20 anos de prazo. Portanto, para a adequação do esgotamento sanitário na zona rural, propõem-se as seguintes medidas para o Plano Municipal de Saneamento Básico:

- Estudo de viabilidade sobre o tipo de sistema mais sustentável para cada comunidade;
- Estudo de um padrão ideal de fossas sépticas para as comunidades que não se adequem sistemas coletivos, seguindo as normas técnicas vigentes;
- Auxílio técnico e financeiro para a instalação de fossas sépticas que atendam aos padrões especificados;
- Estudo de viabilidade de local adequado para criação de ETE específica para tratamento dos lodos de fossas sépticas;
- Limpeza/esgotamento periódico das fossas implantadas com caminhões limpa-fossa.

Contudo, para o atendimento da população rural o poder público, concessionária e/ou autarquia, deverá instruir e promover a assistência técnica para adoção de sistemas individuais adequados que minimizem os impactos ao meio ambiente e que assegurem a manutenção da saúde pública, pela população. Para isso deverá disponibilizar projetos padrão e assessoria para seus munícipes, visando a correta implantação das alternativas individuais de tratamento de esgoto (fossa séptica e sumidouros, fossas de bananeiras, entre outros).

Dentre os estudos para identificar o padrão ideal de fossas sépticas para as comunidades que não se adequem sistemas coletivos, deverá ser considerada a possibilidade de implantação de sistema simplificado que propicie o reúso das águas cinzas para irrigação.



É importante ainda observar a necessidade de avaliação dos locais de implantação dos sistemas individuais nas localidades rurais. Tendo em vista o risco de contaminação dos mananciais subterrâneos pela disposição de esgoto bruto ou tratado, o local de implantação dos sistemas individuais de esgotamento sanitário precisa considerar a existência de poços perfurados para captação e suprimento de água. De acordo com Brasil (2015), dependendo do tipo do solo (condutividade hidráulica do terreno) e por medida de segurança, é necessário respeitar a distância mínima de 15 metros entre o poço e a fossa do tipo seca, desde que seja construída dentro dos padrões técnicos, e de 100 metros para os demais focos de contaminação, como chiqueiros, estábulos, valões de esgoto, galerias de infiltração e outros que possam comprometer o lençol d'água que alimenta o poço, sempre observando que a execução dos pontos de contaminação necessita ser localizadas a jusante do ponto de perfuração de poços.

4.4.2 Previsão das estimativas de carga e concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e coliformes fecais (termotolerantes)

Uma das maneiras de avaliar o impacto da poluição bem como a eficiência das medidas de controle é realizada através da quantificação das cargas poluidoras afluentes ao corpo d'água. A carga afluente a uma estação de tratamento de esgotos corresponde à quantidade de poluente (massa) por unidade de tempo. Assim, a carga afluente a uma ETE pode ser estimada por meio da seguinte relação:

$$\text{carga} = \text{população} \times \text{carga per capita} \quad (18)$$

A carga per capita, por sua vez, representa a contribuição de cada indivíduo (expressa em termos de massa do poluente) por unidade de tempo. Relacionando-se a carga com a vazão de esgotos, é possível obter a concentração do despejo conforme a Equação 19.

$$\text{concentração} = \text{carga/vazão} \quad (19)$$

As unidades de carga e concentração comumente utilizadas são kg/d e g/m³ ou mg/l, respectivamente.

De acordo com Nuvolari (2003), a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio dissolvido, necessária aos microrganismos, na estabilização da matéria orgânica em decomposição sob condições aeróbicas. Von Sperling (2014)



estabelece que a carga per capita de DBO usualmente adotada é de 54 g/hab.dia, valor também adotado neste Plano.

A DBO indica a quantidade de matéria orgânica presente, e é importante para se conhecer o grau de poluição do esgoto afluente e tratado, para se dimensionar as estações de tratamento de esgotos, e medir a sua eficiência (JORDÃO, 2005). Quanto maior o grau de poluição orgânica, maior a DBO do corpo d'água.

Outro parâmetro utilizado para identificar a situação das condições de saneamento da região são os organismos indicadores de contaminação fecal, os quais são predominantemente não patogênicos, contudo são capazes de fornecer satisfatoriamente uma indicação de quando a água apresenta contaminação por fezes humanas ou de animais. Os organismos mais comumente utilizados são as bactérias do grupo *coliforme*.

Os coliformes fecais, preferencialmente denominados de *coliformes termotolerantes*, são um grupo de bactérias indicadoras de organismos originados predominantemente do trato intestinal humano e outros animais, resistentes às altas temperaturas. A *Escherichia coli* (*E. coli*) é a principal bactéria do grupo de coliformes termotolerantes, sendo abundante nas fezes humanas e animais, e a única que dá garantia de contaminação exclusivamente fecal.

O esgoto bruto doméstico apresenta tipicamente valores da ordem de 10^9 a 10^{13} org/hab.dia de coliformes totais, 10^9 a 10^{12} org/hab.dia de coliformes fecais e de 10^9 a 10^{12} org/hab.dia de *E. coli* (VON SPERLING, 2014), sendo adotado o valor de 10^{11} org/hab.dia de coliformes fecais para efeitos de cálculo neste PMSB.

A remoção destes e de outros poluentes no tratamento de esgotos, de forma a adequar o lançamento a uma qualidade desejada ou ao padrão de qualidade vigente está associada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência do tratamento. O nível de tratamento classifica-se em preliminar, primário, secundário e terciário (Tabela 45).

A definição do nível de tratamento de uma ETE está associada ao maior nível existente nela. Por exemplo, uma ETE que apresenta o tratamento preliminar, o tratamento primário (decantadores primários) e o tratamento secundário (processos biológicos) é classificada como ETE em nível secundário (VON SPERLING, 2014). O nível terciário geralmente é raro em países em desenvolvimento, sendo observada apenas em estações que tratam efluentes industriais, para que se ajustem à legislação vigente.

Tabela 45 - Níveis de tratamento dos esgotos

Nível	Remoção
Preliminar	Sólidos em suspensão grosseiros (materiais de grande dimensão e areia).
Primário	Sólidos em suspensão sedimentáveis; DBO em suspensão associada à matéria orgânica dos sólidos em suspensão sedimentáveis.
Secundário	DBO em suspensão (caso não haja tratamento primário, refere-se à DBO associada à matéria orgânica em suspensão); DBO em suspensão finamente particulada não sedimentável (não removida no tratamento primário); DBO solúvel (associada à matéria orgânica na forma de sólidos dissolvidos).
Terciário	Remoção de: nutrientes*, organismos patogênicos, compostos não biodegradáveis, metais pesados, sólidos inorgânicos dissolvidos, sólidos em suspensão remanescente.

Fonte: Von Sperling (2014).

* A remoção de nutrientes por processos biológicos e organismos patogênicos pode ser considerada como integrante do nível secundário, dependendo do processo adotado.

Dentre os diversos sistemas de tratamento de esgotos domésticos existentes, apresenta-se na uma breve descrição dos principais sistemas em nível secundário na Tabela 46.

Tabela 46 - Breve descrição dos principais sistemas de tratamento de esgotos em nível secundário

LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO	
Lagoa facultativa	Os esgotos fluem continuamente em lagoas especialmente construídas para o tratamento de águas residuárias. O líquido permanece na lagoa por vários dias. A DBO solúvel e a DBO finamente particulada são estabilizadas aerobiamente por bactérias dispersas no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo convertida anaerobiamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pelas bactérias aeróbias é fornecido pelas algas, através da fotossíntese.
Lagoa anaeróbia – lagoa facultativa	A DBO é em torno de 50 a 65% removida (convertida a líquidos e gases) na lagoa anaeróbia (mais profunda e com menor volume), enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa facultativa. O sistema ocupa uma área inferior ao de uma lagoa facultativa única.
Lagoa aerada facultativa	Os mecanismos de remoção da DBO são similares aos de uma lagoa facultativa. No entanto, o oxigênio é fornecido por aeradores mecânicos, ao invés de através da fotossíntese. Como a lagoa é também facultativa, uma grande parte dos sólidos do esgoto e da biomassa sedimenta, sendo decomposta anaerobiamente no fundo.
Lagoa aerada de mistura completa – lagoa de decantação	A energia introduzida por unidade de volume da lagoa é elevada, o que faz com que os sólidos (principalmente a biomassa) permaneçam dispersas no meio líquido, ou em mistura completa. A decorrente maior concentração de bactérias no meio líquido aumenta a eficiência do sistema na remoção da DBO, o que permite que a lagoa tenha um volume inferior ao de uma lagoa aerada facultativa. No entanto, o efluente contém elevados teores de sólidos (bactérias), que necessitam ser removidos antes do lançamento no corpo receptor. A lagoa de decantação a jusante

	proporciona condições para esta remoção. O lodo da lagoa de decantação deve ser removido em períodos de poucos anos.
Lagoas de maturação	O objetivo principal das lagoas de maturação é a remoção de organismos patogênicos. Nas lagoas de maturação predominam condições ambientais adversas para estes microrganismos, como radiação ultravioleta, elevado pH, elevado oxigênio dissolvido, temperatura mais baixa que a trato intestinal humano, falta de nutrientes e predação por outros organismos. As lagoas de maturação constituem um pós-tratamento de processos que objetivem a remoção da DBO, sendo usualmente projetadas como uma série de lagoas, ou como lagoas com divisões por chicanas*. A eficiência da remoção de coliformes é elevadíssima.
DISPOSIÇÃO NO SOLO	
Infiltração lenta	Os esgotos são aplicados no solo, fornecendo água e nutrientes necessários para o crescimento das plantas. Parte do líquido é evaporada, parte percola no solo, e a maior parte é absorvida pelas plantas. As taxas de aplicação no terreno são bem baixas.
Infiltração rápida	Os esgotos são dispostos em bacias rasas. O líquido passa pelo fundo poroso e percola pelo solo. A perda por evaporação é menor, face às maiores taxas de aplicação. A aplicação é intermitente, proporcionando um período de descanso para o solo.
Infiltração subsuperficial	O esgoto pré-decantado é aplicado abaixo do nível do solo. Os locais de infiltração são preenchidos com um meio poroso, no qual ocorre o tratamento. Os tipos mais comuns são as valas de infiltração e os sumidouros.
Escoamento superficial	Os esgotos são distribuídos na parte superior de terrenos com uma certa declividade, através do qual escoam, até serem coletados por valas na parte inferior. A aplicação é intermitente.
SISTEMAS ALAGADOS CONSTRUÍDOS (WETLANDS)	
Sistemas alagados construídos	Os sistemas consistem de lagoas ou canais rasos, que abrigam plantas aquáticas flutuantes e/ou enraizadas (emergentes e submersas) numa camada de solo no fundo. Terras úmidas construídas, banhados artificiais, alagados artificiais, <i>wetlands</i> são denominações equivalentes.
SISTEMAS ANAERÓBIOS	
Reator anaeróbio de manta de lodo e fluxo ascendente (UASB)	A DBO é convertida anaerobiamente por bactérias dispersas no reator. O fluxo do líquido é ascendente. A parte superior do reator é dividida nas zonas de sedimentação e de coleta de gás. O sistema dispensa decantação primária. A produção de lodo é baixa, e o lodo já sai adensado e estabilizado.
Filtro anaeróbio	A DBO é convertida anaerobiamente por bactérias aderidas a um meio suporte (usualmente pedras) no reator. O tanque trabalha submerso, e o fluxo é ascendente. O sistema requer decantação primária (frequentemente fossas sépticas). A produção de lodo é baixa e o lodo já sai estabilizado.
LODOS ATIVADOS	
Lodos ativados convencional	Compreende o tanque aerado por difusores de ar, chamado de reator biológico e o decantador secundário. A produção de lodo é elevada, e a

	biomassa permanece no tanque por mais tempo que o líquido, o que assegura a elevada eficiência na remoção de DBO. Uma parte do lodo é removida constantemente e é destinada ao tratamento.
Lodos ativados por aeração prolongada	Similar ao sistema anterior, com a diferença de que a biomassa permanece por mais tempo no sistema. O lodo excedente retirado já sai estabilizado e usualmente não se incluem unidades de decantação primária.
Lodos ativados de fluxo intermitente	Em um mesmo tanque ocorre a aeração e posteriormente a sedimentação quando são desligados os aeradores. Dispensa os decantadores secundários.
Lodos ativados com remoção biológica de nitrogênio	É incorporada uma zona anóxica (ausência de oxigênio, mas presença de nitrogênio) antes ou após o reator biológico, onde os nitratos formados pela nitrificação (que ocorreu na zona aeróbia) são convertidos a nitrogênio gasoso (desnitrificação) e se dispersam para a atmosfera.
Lodos ativados com remoção biológica de nitrogênio e fósforo	Além das zonas aeróbias e anaeróbias, também é incorporada uma zona anaeróbia na extremidade à montante com a produção de biomassa capaz de absorver o fósforo. Os microrganismos são retirados e, assim, ocorre a remoção de fósforo do reator biológico.

REATORES AERÓBIOS COM BIOFILMES

Filtro de baixa carga	O esgoto é aplicado na superfície de tanques aeróbios através de distribuidores rotativos, percola pelo tanque e sai no fundo, sendo retida a matéria orgânica. As placas de bactérias que se desprendem e saem do sistema são removidas no decantador secundário.
Filtro de alta carga	Similar à descrição anterior, no entanto a carga de DBO é maior, e assim as bactérias (lodo excedente) necessita ser estabilizado e tratado.
Biofiltro aerado submerso	Constitui em um tanque preenchido com material poroso (geralmente submerso) por onde o esgoto e o ar fluem permanentemente. O ar é ascendente e o líquido a ser tratado pode ser ascendente ou descendente.
Biodisco	A biomassa encontra-se aderida a um meio suporte na forma de discos parcialmente submersos no líquido, os quais giram e expõe de forma intermitente os micro-organismos ao líquido.

Fonte: Von Sperling (2014).

* Chicanas: correspondem a suportes fixos ou móveis instalados em tanques de tratamento de efluentes por onde o líquido é direcionado, produzindo trechos por onde se processe certa turbulência e mistura.

Na Tabela 47 apresenta-se as eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento aplicados a esgotos predominantemente domésticos.

Tabela 47 - Eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes.

SISTEMAS DE TRATAMENTO	EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO (%)	
	DBO	Coliformes fecais
Tratamento preliminar	0-5	-
Tratamento primário	25-40	30-40
Tratamento secundário – Lagoas		
Lagoa facultativa	75-85	90-99
Lagoa anaeróbia – lagoa facultativa	75-85	90-99,9
Lagoa aerada facultativa	75-85	90-95
Lagoa aer. mist. comp.– lagoa de decant.	75-85	90-99
Tratamento secundário – Lodos		
Lodos ativados convencional	85-93	85-99
Lodos ativados (aeração prolongada)	93-97	85-99
Tratamento secundário – Filtro		
Filtro biológico (baixa carga)	85-93	70-90
Filtro biológico (alta carga)	80-90	70-90
Biodiscos	85-93	75-90
Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB)	60-80	70-90
Fossa séptica – filtro anaeróbio	70-80	70-90
Infiltração lenta	*	> 99
Infiltração rápida	*	> 99
Infiltração subsuperficial	*	> 99
Escoamento superficial	80-90	90 – 99

Fonte: Von Sperling (2014)

* Os processos de infiltração no solo não geram efluentes superficiais, uma vez que o mesmo infiltra-se no terreno. Medições no subsolo, próximas ao local de infiltração, usualmente indicam eficiências superiores a 90%. Das variantes de infiltração, a mais eficiente é a infiltração lenta.

Para fins de cálculo das estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais, do município de Timbaúba dos Batistas, utilizaram-se as eficiências médias típicas de remoção e parâmetros bibliográficos, como a concentração de organismos em esgotos (Tabela 48). Ressalta-se que na situação em que se estiver investigando o lançamento de um efluente tratado, deve-se considerar a redução da DBO proporcionada pela eficiência do tratamento. Para tanto, foram levadas em consideração as alternativas do lançamento de esgotos sem tratamento e com tratamento, tanto para a área urbana quanto rural.



Tabela 48 - Parâmetros de eficiência adotados no PMSB de TIMBAÚBA DOS BATISTAS.

Tipo de Tratamento	Eficiência na Remoção de DBO	Eficiência na Remoção de Coliformes Fecais
Preliminar	5%	0%
Primário	35%	35%
Lagoa anaeróbia facultativa	80%	99%
Lodo ativado	90%	90%
Filtro biológico	90%	80%
UASB	70%	80%
UASB seguido de Lagoa	90%	99%

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas

A previsão de carga orgânica diária de DBO e de coliformes fecais para o município de Timbaúba dos Batistas foi estimada conforme a projeção populacional e as cargas *per capita*. Estimaram-se também os valores de DBO e de coliformes fecais diários sem e com tratamento (de acordo com a porcentagem de eficiência do tratamento) – Tabela 49. No cálculo das concentrações de DBO e de coliformes fecais, considerou-se a vazão média e a carga orgânica diária, conforme Equação 19 (Tabela 50).



Tabela 49 – Estimativa da carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA											
	População (hab)	Percentual de atendimento com coleta e tratamento anual	População atendida com coleta e tratamento (hab)	Vazão média de esgoto (m³/dia)	Carga per capita DBO (g/hab.dia)	Carga per capita de coliformes fecais (org/hab.dia)	Esgoto Bruto (Carga)		Tratamento Preliminar		Tratamento Primário	
							DBO (g/dia)	Coliformes Fecais (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes Fecais (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes Fecais (org/dia)
2017	1781	35%	623	375,71	54	1,0E+11	96155,9	1,8E+14	1682,7	0,0E+00	11779,1	2,2E+13
2018	1785	35%	625	442,97	54	1,0E+11	96370,2	1,8E+14	1686,5	0,0E+00	11805,4	2,2E+13
2019	1788	35%	626	443,85	54	1,0E+11	96575,4	1,8E+14	1690,1	0,0E+00	11830,5	2,2E+13
2020	1792	45%	806	444,72	54	1,0E+11	96771,4	1,8E+14	2177,4	0,0E+00	15241,5	2,8E+13
2021	1796	55%	988	445,57	54	1,0E+11	96958,4	1,8E+14	2666,4	0,0E+00	18664,5	3,5E+13
2022	1799	65%	1169	446,40	54	1,0E+11	97136,2	1,8E+14	3156,9	0,0E+00	22098,5	4,1E+13
2023	1802	75%	1351	447,22	54	1,0E+11	97304,5	1,8E+14	3648,9	0,0E+00	25542,4	4,7E+13
2024	1805	80%	1444	448,02	54	1,0E+11	97462,7	1,8E+14	3898,5	0,0E+00	27289,6	5,1E+13
2025	1808	85%	1536	448,80	54	1,0E+11	97610,9	1,8E+14	4148,5	0,0E+00	29039,2	5,4E+13
2026	1810	90%	1629	449,56	54	1,0E+11	97748,7	1,8E+14	4398,7	0,0E+00	30790,8	5,7E+13
2027	1813	95%	1722	449,79	54	1,0E+11	97875,9	1,8E+14	4649,1	0,0E+00	32543,7	6,0E+13
2028	1815	100%	1815	450,55	54	1,0E+11	98010,0	1,8E+14	4900,5	0,0E+00	34303,5	6,4E+13
2029	1817	100%	1817	451,22	54	1,0E+11	98097,4	1,8E+14	4904,9	0,0E+00	34334,1	6,4E+13
2030	1818	100%	1818	451,39	54	1,0E+11	98191,5	1,8E+14	4909,6	0,0E+00	34367,0	6,4E+13
2031	1819	100%	1819	451,49	54	1,0E+11	98251,4	1,8E+14	4912,6	0,0E+00	34388,0	6,4E+13
2032	1820	100%	1820	452,10	54	1,0E+11	98297,5	1,8E+14	4914,9	0,0E+00	34404,1	6,4E+13
2033	1821	100%	1821	452,15	54	1,0E+11	98329,4	1,8E+14	4916,5	0,0E+00	34415,3	6,4E+13
2034	1822	100%	1822	452,26	54	1,0E+11	98388,0	1,8E+14	4919,4	0,0E+00	34435,8	6,4E+13
2035	1825	100%	1825	453,06	54	1,0E+11	98550,0	1,8E+14	4927,5	0,0E+00	34492,5	6,4E+13
2036	1827	100%	1827	453,77	54	1,0E+11	98658,0	1,8E+14	4932,9	0,0E+00	34530,3	6,4E+13
2037	1828	100%	1828	453,87	54	1,0E+11	98712,0	1,8E+14	4935,6	0,0E+00	34549,2	6,4E+13

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 49 – Estimativa da carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA									
	Lagoa anaeróbia facultativa		Lodo ativado		Reator Biológico		UASB		UASB seguido de Lagoa	
	DBO (g/dia)	Coliformes Fecais (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes Fecais (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes Fecais (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes Fecais (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes Fecais (org/dia)
2017	26923,7	6,2E+13	30289,1	5,6E+13	30289,1	5,0E+13	23558,2	5,0E+13	30289,1	6,2E+13
2018	26983,7	6,2E+13	30356,6	5,6E+13	30356,6	5,0E+13	23610,7	5,0E+13	30356,6	6,2E+13
2019	27041,1	6,2E+13	30421,2	5,6E+13	30421,2	5,0E+13	23661,0	5,0E+13	30421,2	6,2E+13
2020	34837,7	8,0E+13	39192,4	7,3E+13	39192,4	6,5E+13	30483,0	6,5E+13	39192,4	8,0E+13
2021	42661,7	9,8E+13	47994,4	8,9E+13	47994,4	7,9E+13	37329,0	7,9E+13	47994,4	9,8E+13
2022	50510,8	1,2E+14	56824,7	1,1E+14	56824,7	9,4E+13	44197,0	9,4E+13	56824,7	1,2E+14
2023	58382,7	1,3E+14	65680,5	1,2E+14	65680,5	1,1E+14	51084,9	1,1E+14	65680,5	1,3E+14
2024	62376,2	1,4E+14	70173,2	1,3E+14	70173,2	1,2E+14	54579,1	1,2E+14	70173,2	1,4E+14
2025	66375,4	1,5E+14	74672,3	1,4E+14	74672,3	1,2E+14	58078,5	1,2E+14	74672,3	1,5E+14
2026	70379,0	1,6E+14	79176,4	1,5E+14	79176,4	1,3E+14	61581,7	1,3E+14	79176,4	1,6E+14
2027	74385,7	1,7E+14	83683,9	1,5E+14	83683,9	1,4E+14	65087,5	1,4E+14	83683,9	1,7E+14
2028	78408,0	1,8E+14	88209,0	1,6E+14	88209,0	1,5E+14	68607,0	1,5E+14	88209,0	1,8E+14
2029	78477,9	1,8E+14	88287,7	1,6E+14	88287,7	1,5E+14	68668,2	1,5E+14	88287,7	1,8E+14
2030	78553,2	1,8E+14	88372,4	1,6E+14	88372,4	1,5E+14	68734,1	1,5E+14	88372,4	1,8E+14
2031	78601,1	1,8E+14	88426,2	1,6E+14	88426,2	1,5E+14	68776,0	1,5E+14	88426,2	1,8E+14
2032	78638,0	1,8E+14	88467,8	1,6E+14	88467,8	1,5E+14	68808,3	1,5E+14	88467,8	1,8E+14
2033	78663,5	1,8E+14	88496,4	1,6E+14	88496,4	1,5E+14	68830,6	1,5E+14	88496,4	1,8E+14
2034	78710,4	1,8E+14	88549,2	1,6E+14	88549,2	1,5E+14	68871,6	1,5E+14	88549,2	1,8E+14
2035	78840,0	1,8E+14	88695,0	1,6E+14	88695,0	1,5E+14	68985,0	1,5E+14	88695,0	1,8E+14
2036	78926,4	1,8E+14	88792,2	1,6E+14	88792,2	1,5E+14	69060,6	1,5E+14	88792,2	1,8E+14
2037	78969,6	1,8E+14	88840,8	1,6E+14	88840,8	1,5E+14	69098,4	1,5E+14	88840,8	1,8E+14

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 50 – Estimativa da concentração e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA									
	População (hab)	Percentual de atendimento com coleta e tratamento anual	População atendida com coleta e tratamento (hab)	Vazão média de esgoto (m³/dia)	Carga per capita DBO (g/hab.dia)	Carga per capita de coliformes fecais (org/hab.dia)	Esgoto Bruto (Concentração)		Tratamento Preliminar	
							DBO (g/m³)	Coliformes Fecais (org/m³)	DBO (g/m³)	Coliformes Fecais (org/m³)
2017	1781	35%	623	375,71	54	1,0E+11	255,93	4,739E+11	4,48	0
2018	1785	35%	625	442,97	54	1,0E+11	217,56	4,029E+11	3,81	0
2019	1788	35%	626	443,85	54	1,0E+11	217,59	4,029E+11	3,81	0
2020	1792	45%	806	444,72	54	1,0E+11	217,60	4,03E+11	4,90	0
2021	1796	55%	988	445,57	54	1,0E+11	217,61	4,03E+11	5,98	0
2022	1799	65%	1169	446,40	54	1,0E+11	217,60	4,03E+11	7,07	0
2023	1802	75%	1351	447,22	54	1,0E+11	217,58	4,029E+11	8,16	0
2024	1805	80%	1444	448,02	54	1,0E+11	217,54	4,029E+11	8,70	0
2025	1808	85%	1536	448,80	54	1,0E+11	217,49	4,028E+11	9,24	0
2026	1810	90%	1629	449,56	54	1,0E+11	217,43	4,026E+11	9,78	0
2027	1813	95%	1722	449,79	54	1,0E+11	217,60	4,03E+11	10,34	0
2028	1815	100%	1815	450,55	54	1,0E+11	217,54	4,028E+11	10,88	0
2029	1817	100%	1817	451,22	54	1,0E+11	217,40	4,026E+11	10,87	0
2030	1818	100%	1818	451,39	54	1,0E+11	217,53	4,028E+11	10,88	0
2031	1819	100%	1819	451,49	54	1,0E+11	217,61	4,03E+11	10,88	0
2032	1820	100%	1820	452,10	54	1,0E+11	217,43	4,026E+11	10,87	0
2033	1821	100%	1821	452,15	54	1,0E+11	217,47	4,027E+11	10,87	0
2034	1822	100%	1822	452,26	54	1,0E+11	217,55	4,029E+11	10,88	0
2035	1825	100%	1825	453,06	54	1,0E+11	217,52	4,028E+11	10,88	0
2036	1827	100%	1827	453,77	54	1,0E+11	217,42	4,026E+11	10,87	0
2037	1828	100%	1828	453,87	54	1,0E+11	217,49	4,028E+11	10,87	0

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 50 – Estimativa da concentração e remoção de DBO e Coliformes Fecais, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.
(Continuação)

ANO	POPULAÇÃO URBANA											
	Tratamento Primário		Lagoa anaeróbia facultativa		Lodo ativado		Reator Biológico		UASB		UASB seguido de Lagoa	
	DBO (g/m³)	Coliformes Fecais (org/m³)	DBO (g/m³)	Coliformes Fecais (org/m³)	DBO (g/m³)	Coliformes Fecais (org/m³)	DBO (g/m³)	Coliformes Fecais (org/m³)	DBO (g/m³)	Coliformes Fecais (org/m³)	DBO (g/m³)	Coliformes Fecais (org/m³)
2017	31,35	5,8E+10	71,66	1,6E+11	80,62	1,5E+11	80,62	1,3E+11	62,70	1,3E+11	80,62	1,6E+11
2018	26,65	4,9E+10	60,92	1,4E+11	68,53	1,3E+11	68,53	1,1E+11	53,30	1,1E+11	68,53	1,4E+11
2019	26,65	4,9E+10	60,92	1,4E+11	68,54	1,3E+11	68,54	1,1E+11	53,31	1,1E+11	68,54	1,4E+11
2020	34,27	6,3E+10	78,34	1,8E+11	88,13	1,6E+11	88,13	1,5E+11	68,54	1,5E+11	88,13	1,8E+11
2021	41,89	7,8E+10	95,75	2,2E+11	107,72	2,0E+11	107,72	1,8E+11	83,78	1,8E+11	107,72	2,2E+11
2022	49,50	9,2E+10	113,15	2,6E+11	127,29	2,4E+11	127,29	2,1E+11	99,01	2,1E+11	127,29	2,6E+11
2023	57,11	1,1E+11	130,55	3,0E+11	146,86	2,7E+11	146,86	2,4E+11	114,23	2,4E+11	146,86	3,0E+11
2024	60,91	1,1E+11	139,23	3,2E+11	156,63	2,9E+11	156,63	2,6E+11	121,82	2,6E+11	156,63	3,2E+11
2025	64,70	1,2E+11	147,89	3,4E+11	166,38	3,1E+11	166,38	2,7E+11	129,41	2,7E+11	166,38	3,4E+11
2026	68,49	1,3E+11	156,55	3,6E+11	176,12	3,3E+11	176,12	2,9E+11	136,98	2,9E+11	176,12	3,6E+11
2027	72,35	1,3E+11	165,38	3,8E+11	186,05	3,4E+11	186,05	3,1E+11	144,71	3,1E+11	186,05	3,8E+11
2028	76,14	1,4E+11	174,03	4,0E+11	195,78	3,6E+11	195,78	3,2E+11	152,27	3,2E+11	195,78	4,0E+11
2029	76,09	1,4E+11	173,92	4,0E+11	195,66	3,6E+11	195,66	3,2E+11	152,18	3,2E+11	195,66	4,0E+11
2030	76,14	1,4E+11	174,03	4,0E+11	195,78	3,6E+11	195,78	3,2E+11	152,27	3,2E+11	195,78	4,0E+11
2031	76,16	1,4E+11	174,09	4,0E+11	195,85	3,6E+11	195,85	3,2E+11	152,33	3,2E+11	195,85	4,0E+11
2032	76,10	1,4E+11	173,94	4,0E+11	195,68	3,6E+11	195,68	3,2E+11	152,20	3,2E+11	195,68	4,0E+11
2033	76,11	1,4E+11	173,98	4,0E+11	195,72	3,6E+11	195,72	3,2E+11	152,23	3,2E+11	195,72	4,0E+11
2034	76,14	1,4E+11	174,04	4,0E+11	195,79	3,6E+11	195,79	3,2E+11	152,28	3,2E+11	195,79	4,0E+11
2035	76,13	1,4E+11	174,02	4,0E+11	195,77	3,6E+11	195,77	3,2E+11	152,26	3,2E+11	195,77	4,0E+11
2036	76,10	1,4E+11	173,93	4,0E+11	195,68	3,6E+11	195,68	3,2E+11	152,19	3,2E+11	195,68	4,0E+11
2037	76,12	1,4E+11	173,99	4,0E+11	195,74	3,6E+11	195,74	3,2E+11	152,24	3,2E+11	195,74	4,0E+11

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Pela análise da Tabela 49 e Tabela 50, verifica-se que a carga de DBO e coliformes totais para início de plano é de 96,1 kg/dia e $1,78 \times 10^{14}$ de organismo/dia, respectivamente, e para final de plano é 98,7 kg DBO/dia e $1,83 \times 10^{14}$ de organismo/dia de coliformes fecais sem tratamento. As concentrações de DBO e coliformes fecais sem tratamento para início de plano é de 255,93 mg/m³ e $4,74 \times 10^{11}$ organismo/m³, respectivamente, e para final de plano 217,49 mg/m³ e $4,03 \times 10^{11}$ organismo/m³.

Constata-se que o sistema de tratamento com melhor eficiência para remoção de DBO é o de Timbaúba dos Batistas foi o reator UASB. Porém a alternativa mais viável para o município é a adoção de lagoas, já que no município já existe uma estação de tratamento por lagoas que necessita de manutenção e alguns reparos, mas que foi construída de forma adequada.

Sugere-se que o município contrate um profissional habilitado para elaboração do projeto executivo onde deverá tomar como base os estudos ora realizados e apontar a melhor alternativa técnica, econômica e financeira conforme a realidade local.

4.4.3 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

A universalização da prestação do serviço de esgotamento sanitário pode ser garantida a partir da coleta e tratamento dos esgotos e disposição final do efluente e lodo gerados em quantidade e qualidade satisfatórias para a população de todo o município, abrangendo tanto a área urbana quanto a rural. Comumente observa-se que a realidade da zona urbana do município difere acentuadamente da zona rural, assim é necessário que estudos distintos sejam realizados para o atendimento das necessidades identificadas no Diagnóstico técnico-Participativo.

A escolha de um sistema de tratamento de esgoto deve ser baseada em estudo técnico criterioso das alternativas, uma vez que não há um sistema único que atenda a todas as condições técnicas e econômicas, qualquer que seja a população de projeto e as condições locais (FORESTI, 2013). Contudo, faz-se necessário observar algumas considerações na escolha da melhor tecnologia a ser adotada para tratamento de esgotos, sendo estas:

- Eficiência do tratamento: se este será capaz de enquadrar o esgoto nos parâmetros de lançamento estabelecidos pelas Resoluções Conama nº 357/2005, 410/2009 e 430/2011;
- Área disponível para implantação da ETE: dependendo do sistema de tratamento escolhido há um requisito de área para implantação;



- Demanda de energia;
- Custos de implantação e operação dos sistemas;
- Quantidade de lodo gerado para um posterior tratamento;
- Facilidade operacional.

A partir da análise das alternativas para os sistemas de tratamento de esgotos que atendem às restrições quanto à qualidade do efluente a ser produzido, é realizada a análise dos custos de implantação e operação de cada uma das alternativas, uma vez que a seleção do sistema adotado será baseada na análise financeira. Ressalta-se que todas as alternativas deverão ser similares quanto ao desempenho técnico.

Von Sperling (2014) apresenta uma comparação quantitativa em relação aos principais sistemas de tratamento de esgotos, expressos em valores *per capita* (Tabela 49).

Tabela 51 - Características típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos, expressos em valores per capita.

SISTEMAS DE TRATAMENTO	Demanda de área (m²/hab)	Potência para aeração		Volume de lodo		Custos	
		Potência instalada (W/hab)	Potência consumida (kWh/hab.ano)	Lodo líquido a ser tratado (L/hab.ano)	Lodo desidratado a ser disposto (L/hab.ano)	Implantação (R\$/hab)	Operação e manutenção (RS/hab.ano)
Tratamento primário (tanques sépticos)	0,03-0,05	0	0	110-360	15-35	80-150	4-8
Tratamento primário convencional	0,02-0,04	0	0	330-730	15-40	80-150	4-8
Lagoa facultativa	2-4	0	0	35-90	15-30	100-160	5-8
Lagoa anaeróbia – lagoa facultativa	1,5-3,0	0	0	55-160	20-60	90-140	5-8
Lagoa aerada facultativa	0,25-0,5	1,2-2,0	11-18	30-220	7-30	120-200	10-20
Lagoa aer. mist. comp.– lagoa de decantação	0,2-0,4	1,8-2,5	16-22	55-360	10-35	120-200	10-20
Infiltração lenta	10-50	0	0	-	-	50-200	2-6
Infiltração rápida	1,0-6,0	0	0	-	-	50-200	3-8
Escoamento superficial	2,0-3,5	0	0	-	-	80-200	5-10
Sistemas alagados construídos (<i>wetlands</i>)	1,0-5,0	0	0	-	-	100-200	5-10
Tanque séptico + filtro anaeróbio	0,2-0,35	0	0	180-1000	25-50	160-300	12-20
Reator UASB	0,03-0,10	0	0	70-220	10-35	40-120	6-10
UASB + lodos ativados	0,08-0,2	1,8-3,5	14-20	180-400	15-60	120-250	15-30
UASB + biofiltro aerado submerso	0,05-0,15	1,8-3,5	14-20	180-400	15-55	120-250	15-30
UASB + filtro anaeróbio	0,05-0,15	0	0	150-300	10-50	140-220	8-15
UASB + lagoas de polimento/maturação	1,5-2,5	0	0	150-250	10-35	180-450	7-14
Lodos ativados convencional	0,12-0,25	2,5-4,5	18-26	1100-3000	35-90	240-300	20-40
Lodos ativados - aeração prolongada	0,12-0,25	3,5-5,5	20-35	1200-2000	40-105	200-270	20-40
Filtro biológico de baixa carga	0,15-0,3	0	0	360-1100	35-80	150-300	20-30
Filtro biológico de alta carga	0,12-0,25	0	0	500-1900	35-80	150-300	20-30

Fonte: Adaptado de Von Sperling (2014)

Nota: Os custos per capita aplicam-se dentro das faixas populacionais típicas de utilização de cada sistema de tratamento. Naturalmente que os custos variam sobremaneira em função das condições locais, e são colocados na Tabela apenas para se ter uma noção da ordem de grandeza.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Prospectiva e Planejamento Estratégico



A partir dos dados e informações coletados no diagnóstico, e ainda de acordo com os estudos realizados nos tópicos anteriores, recomenda-se as seguintes intervenções listadas na Tabela 52, para o município de Timbaúba dos Batistas.



Tabela 52 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Urbana, em relação ao sistema de esgotamento sanitário.

Zona Urbana			
Componentes do Sistema de esgotamento sanitário	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Definição de alternativas de tratamento	1. Tratamento por meio de lagoas de estabilização.	1. Avaliar a eficiência de tratamento do sistema existente. 2. Fazer as devidas manutenções na estação. 3. Avaliar a necessidade de reformas e melhorias na ETE.	1. Imediato (até 2021) 2. Imediato (até 2021) 3. Curto prazo (até 2025).
Ligações de esgoto	2021 – 1.731 ligações 2025 – 1.790 ligações 2029 – 1.844 ligações 2037 – 1.931 ligações	1. Realizar e manter atualizado o cadastro técnico das ligações; 2. Realizar a ligação do restante da sede na rede coletora.	1. Imediato (até 2021); 2. Médio prazo (até 2029);
Rede de coleta	2021 – 17,31 km de rede 2025 – 17,90 km de rede 2029 – 18,44 km de rede 2037 – 19,31 km de rede	1. Realizar e manter atualizado o cadastro técnico da rede; 2. Construção da rede coletora no restante do município; 3. Realizar as devidas manutenções na rede.	1. Imediato (até 2021); 2. Médio prazo (até 2029); 3. Imediato (até 2021).
Poços de visita	-	1. Realizar e manter atualizado o cadastro técnico dos poços de visita; 2. Realizar as devidas manutenções nos poços.	1. Curto prazo (até 2025); 2. Imediato (até 2021).
Estação elevatória de esgoto bruto	-	1. Realizar a manutenção na EE; 2. Realizar a manutenção nas unidades de tratamento primário.	1. Curto prazo (até 2025); 2. Curto prazo (até 2025).
Estação elevatória de esgoto tratado	-	1. Realizar estudo para verificar a necessidade de implantação de uma estação elevatória de esgoto bruto para o SES da sede.	1. Curto prazo (até 2025).
Produção de esgoto tratado	2021 – 14,64 L/s 2025 – 15,14 L/s 2029 – 15,59 L/s 2037 – 16,33 L/s	1. Aumentar a taxa de produção de esgoto tratado, com a futura implantação do sistema de tratamento coletivo.	1. Médio prazo (até 2021).

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Em todas as áreas rurais a indicação é para que sejam feitas soluções individuais que tenham como principais características os baixos custos de implantação e fácil manutenção, com exceção nos distritos, para os quais devem ser elaborados estudos em prazo imediato para se avaliar qual a melhor alternativa de sistema para atendimento das demandas.

A literatura especializada em saneamento básico apresenta uma diversidade de técnicas de dimensionamento e tratamento de esgotos domésticos capazes de atender sistemas descentralizados, direcionadas para pequenas unidades de tratamento, abrangendo sistemas individuais e de pequenas comunidades, possíveis de oferecer solução às realidades existentes no município aliadas a bom desempenho, segurança sanitária e baixo custo.

Segundo o Manual de Saneamento da Funasa (2006), para atendimento unifamiliar podem ser adotados sistemas individuais que consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial) e wetlands. Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças.

A Tabela 53 mostra a eficiência do uso combinado entre o tanque séptico e demais tipos de tratamentos. A Tabela 54, por sua vez, mostra as principais características dos processos de tratamento, excluindo-se tanque séptico. Essas informações são necessárias para subsidiar a escolha da melhor solução para as comunidades rurais.

Tabela 53 - Faixas prováveis de remoção dos poluentes, conforme o tipo de tratamento, consideradas em conjunto com o tanque séptico.

PARÂMETRO	REMOÇÃO DE POLUENTES EM PROCESSO COMBINADO (%)					
	Filtro anaeróbio submerso	Filtro de areia	Filtro aeróbio	Vala de filtração	Lodo ativado por batelada	Lagoa com plantas
DBO_{5,20}	40 a 75	60 a 95	50 a 85	50 a 80	70 a 95	70 a 90
DQO	40 a 70	50 a 80	40 a 75	40 a 75	60 a 90	70 a 85
Sólidos Não Filtráveis	60 a 90	80 a 95	70 a 95	70 a 95	80 a 95	70 a 95



Sólidos Sedimentáveis	70 ou mais	99 ou mais	100	100	90 a 100	100
Nitrogênio Amoniacal	-	30 a 80	50 a 80	50 a 80	60 a 90	70 a 90
Nitrato	-	30 a 70	30 a 70	30 a 70	30 a 70	50 a 80
Fosfato	20 a 50	30 a 70	30 a 70	30 a 70	50 a 90	70 a 90
Coliformes Fecais	-	-	99 ou mais	99,5 ou mais	-	-

Fonte: NBR 13.969/1997.

Tabela 54 - Algumas características dos processos de tratamento recomendados para áreas rurais (exclui tanque séptico).

Característica	Processo					
	Filtro anaeróbico submerso	Filtro aeróbico	Filtro de areia	Vala de filtração	Lodo ativado por batelada	Lagoa com plantas
Área necessária	Reduzida	Reduzida	Média	Média	Média	Média
Operação	Simples	Simples	Simples	Simples	Simples	Simples
Custo operacional	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Alto	Baixo
Manutenção	Simples	Simples	Simples	Simples	Média complexidade	Simples
Odor/cor no efluente	Sim	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: NBR 13.969/1997.

Sendo assim, com base nos dados e informações coletados no diagnóstico, e ainda de acordo com o apresentado na Tabela 53 e Tabela 54, recomenda-se as seguintes intervenções listadas na Tabela 55, para a zona rural do município de Timbaúba dos Batistas.

Conforme levantado no diagnóstico técnico-participativo, verificou-se que todas as comunidades rurais apresentam as mesmas necessidades. Portanto, seguindo esse raciocínio, adotou-se na tabela 55 as definições de esgotamento sanitário de forma conjunta. Ou seja, como todas as comunidades apresentaram os mesmos problemas, as propostas de alternativas serão as mesmas, levando-se em consideração a homogeneidade das comunidades rurais de Timbaúba dos Batistas.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

153



Tabela 55 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural, em relação ao sistema de esgotamento sanitário.

Zona Rural – Todas as comunidades			
Componentes do Sistema de esgotamento sanitário	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Ligações de esgoto	1. Ausência de ligações nas comunidades rurais.	Não aplicável	Não aplicável
Rede de coleta	1. Ausência de rede coletora nas comunidades rurais.	Não aplicável	Não aplicável
Poços de visita	1. Ausência de poços de visita nas comunidades rurais	Não aplicável	Não aplicável
Estação elevatória de esgoto bruto	1. Ausência de elevatória de esgoto bruto	Não aplicável	Não aplicável
Estação elevatória de esgoto tratado	1. Ausência de elevatória de esgoto tratado	Não aplicável	Não aplicável
Produção de esgoto tratado	1. Baixa produção de esgoto tratado (por sistemas individuais)	1. Aumentar a taxa de produção de esgoto tratado, com futura implantação de adequado sistema de tratamento individuais;	1. Curto prazo (até 2025)

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Destaca-se que na revisão do PMSB deve-se reavaliar as alternativas técnicas adotadas, uma vez que haverá maior disponibilidade de dados, o que tornará possível a realização de uma avaliação mais minuciosa acerca da eficiência do sistema planejado e instalado até o momento de cada revisão.

4.4.4 Comparação das alternativas de tratamento local ou centralizado dos esgotos

A avaliação e seleção da tecnologia mais adequada para o tratamento de esgotos domésticos devem considerar a concepção do sistema de tratamento, os custos relativos à construção, operação e manutenção, assim como a reparação e substituição do sistema nos casos em que for preciso. As técnicas existentes para o tratamento de esgotos domésticos incluem duas abordagens básicas: centralizadas ou descentralizadas (MOUSSAVI et al., 2010).

Quando se fala em “saneamento descentralizado” entende-se que não existe apenas uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) destinada a uma população de uma área específica, mas uma variedade de sistemas que servem a mais de uma área ou população (LIBRALATO et al., 2012). Estes sistemas são geralmente mais acessíveis, socialmente responsáveis e ambientalmente benéficos (NAPHI, 2004).

As formas de tratamento de esgotos de maneira descentralizada podem ser entendidas como “*on site*” (no local) ou ainda como sistemas “*cluster*” (em grupo). No sistema *on site* ocorre a coleta, transporte, tratamento, destinação final e reutilização de águas residuárias provenientes de uma única residência ou edifício. Por sua vez, o sistema *cluster* caracteriza-se por coletar as águas residuárias provenientes de duas ou mais residência ou edifícios, e posteriormente, transportar para um local adequado para o seu tratamento e disposição final (USEPA, 2004).

Os sistemas de tratamento de esgoto sanitário descentralizados partem de uma lógica diferente do paradigma técnico corrente, uma vez que exigem a participação das comunidades usuárias, as quais assumem a responsabilidade pela construção ou operação de métodos tradicionais de tratamento, tais como, fossas, tanques sépticos e poços de infiltração (ORTUSTE, 2012).

Em relação aos sistemas de esgotos centralizados, observa-se que estes são sistemas de esgotamento sanitário públicos e coletivos, que possuem uma ETE como sua



unidade de referência centralizada que recebem todos os esgotos coletados e transportados, sendo assim denominados “sistemas centralizados”. Em seus limites insere-se uma ou mais bacias de esgotamento sanitário e toda a abrangência da área urbana atendida pela rede coletora de esgotos. Para a ETE convergem todos os esgotos gerados nos limites do sistema de esgotamento sanitário.

Geralmente nos sistemas centralizados as estações de tratamento são construídas nas regiões periféricas das cidades. Trata-se de um sistema de tratamento que envolve um conjunto de equipamentos e instalações destinados a coletar, transportar, tratar e destinar de maneira segura grandes volumes de esgotos domésticos (SURIYACHAN et al., 2012). Com isso, gera-se um mecanismo de exportação do esgoto de uma região para outra, os quais, normalmente, são gerenciados por órgãos públicos.

A falta de terrenos adequados e o custo de implementação e operação de unidades de maior porte tem trazido questionamentos sobre os limites dessa abordagem, especialmente em área cuja densidade populacional não justifique os ganhos em escala alcançados pela operação de sistemas complexos. Ademais, destaca-se o potencial conflito social gerado pela instalação de uma unidade de tratamento de grande porte em determinado local, ou a consequente desvalorização imobiliária que esta localidade venha a receber.

No Brasil, devido às baixas taxas de tratamento de esgotamento sanitário e à falta de investimentos, procurou-se minimizar estes problemas, através da construção das estações em etapas ou módulos, reduzindo os custos e a necessidade de contrair empréstimos para a implantação de sistemas de tratamento. Essa solução, no entanto, depende de um forte comprometimento dos gestores públicos para que os investimentos sejam continuados (ROQUE, 1997).

São conhecidos vários processos de tratamento que podem ser utilizados pelas comunidades. Sua adoção dependerá das características socioeconômicas locais e das políticas públicas vigentes. No entanto, considerando os critérios abordados, o uso de sistemas de baixo *input* energético e tecnológico, tais como, tanques sépticos e lagoas (anaeróbias e/ou facultativa), tem se destacado devido a facilidade operacional, em países como Colômbia, Brasil e Índia (MASSOUD, 2008). De acordo com Rodriguez (2009), a decisão da melhor alternativa deve ser ponderada através de critérios técnicos (eficiência de remoção do processo, necessidade de área e construção, consumo energético),



econômicos, (custo de reversão, operação, energético, operação e manutenção, vida útil) e ambientais (subprodutos gerados e possível reutilização).

Os sistemas centralizados exigem menos participação e conscientização pública, porém o seu tratamento requer mais energia e materiais, aumentando o custo. Por outro lado, os sistemas descentralizados tratam as águas residuárias de casas e prédios individualmente, realizando o tratamento e o descarte próximo ao ponto de geração (USEPA, 2004).

Estudos comparativos entre gestão centralizada e descentralizada em comunidades rurais revelam que os sistemas descentralizados são geralmente mais eficazes em zonas rurais do que os sistemas centralizados (MASSOUD et al., 2009).

No tratamento centralizado existe a vantagem de que os sistemas não exigirem participação direta do usuário, pois se encontram longe do local de geração e a rotina operacional funciona através de uma companhia de saneamento. O tratamento descentralizado por sua vez requer maior participação do usuário e a operação não adequada pode causar impacto e riscos à saúde em localidades vizinhas.

A escolha do tipo de tratamento dependerá de uma análise específica para cada caso, com a possibilidade de coexistência entre os sistemas, com vários níveis de aplicabilidade. A gestão descentralizada do tratamento oferece muitos benefícios, que podem ser alcançados através da incorporação de tecnologias avançadas e inovadoras dos sistemas de tratamento biológico que, muitas vezes, não são rentáveis para os sistemas centralizados.

No município de Timbaúba dos Batistas, entende-se que a opção pelo tratamento a ser adotada será o de forma centralizada para a área urbana.

Conforme descrito no diagnóstico, parte da área urbana do município tem o sistema de esgotamento sanitário. No entanto, verifica-se que as áreas sem coleta de esgoto têm algumas unidades de fossa séptica e a grande maioria das edificações utilizam fossas negras (rudimentares), inclusive com lançamento das águas cinzas a céu aberto, não apresentando, portanto, exatamente o formato do sistema descentralizado. Não há a inspeção pelo município nos sistemas adotados, bem como não há manutenção do sistema pelo usuário

Ressalta-se a importância de considerar a oportunidade de implantação de reúso do efluente das estações de tratamento de esgoto existentes e a ser implantadas no município. Tendo em vista as características dos corpos hídricos (intermitentes), a



constante escassez hídrica que causa pressões sobre os diversos usos da água, a importância econômica das atividades agropecuárias para o município, e a capacidade de remoção de nutrientes (prejudiciais aos corpos hídricos e necessários ao cultivo) possibilitado pelo reúso, identifica-se o potencial desta ação e os grandes benefícios que podem ser alcançados. Não deixando de ponderar sobre a necessidade de estudos que embasem sua aplicação da maneira mais viável do ponto de vista social, ambiental e econômico, indicando todas as demandas técnicas para correta aplicação e as barreiras sanitárias para cada tipo de reúso.

No caso da área rural, entende-se que o melhor sistema a ser adotado é o descentralizado, pois são tecnologias mais baratas e, dependendo da tecnologia de tratamento, pode-se fazer o reúso do efluente na agricultura. Dessa forma, na zona rural do município de Timbaúba dos Batistas o sistema adotado será o descentralizado.

É recomendado que o poder público disponibilize assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais mais eficiente de acordo com as características da região e inspecione os sistemas implantados.

Quando não houver a rede pública coletora de esgoto e/ou as habitações forem esparsas, o poder público deve solicitar a implantação temporária de sistemas individuais de tratamento do esgoto sanitário (fossa séptica/filtro e sumidouro) para área urbana. Para a área rural deve-se considerar alternativas sustentáveis, pois o uso de fossas negras como alternativa de disposição final de esgoto pode acarretar na contaminação do lençol freático. Para isso recomenda-se que o poder público disponibilize assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais e alternativos de tratamento de esgoto.

4.4.5 Previsão dos eventos de emergência e contingência

Os planos de ações de contingência e emergência tratam dos principais instrumentos de operação e manutenção dos sistemas de tratamento de esgotamento sanitário, ou seja, estabelece a forma de atuação do responsável pelo sistema de esgotamento sanitário, de modo que contemple ações preventivas e corretivas, para garantir a segurança e a continuidade operacional das instalações de esgotamento sanitário, bem como minimizar os efeitos de eventos indesejados e interrupções na prestação dos serviços. As principais ocorrências adversas e suas ações de correção são apresentadas na Tabela 54.

Tabela 56 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas ações.

Evento	Origem Possível
Interrupção ou colapso na operação da ETE	1. Colapso do sistema devido a produção de esgoto excedente à demanda média diária em função de eventos temporários; 2. Colapso do sistema devido a produção de esgoto excedente à demanda média diária em função de precipitações intensas e lançamento indevido de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário; 3. Incêndio 4. Interrupção no fornecimento de energia elétrica; 5. Qualidade inadequada do esgoto, por ocasião de lançamento de efluente na rede, de origem não doméstica; 6. Rompimento de redes; 7. Equipamento eletromecânico/estrutura danificada; 8. Greve 9. Sabotagem 10. Acidente ambiental 11. Depredação
Extravasamento de esgotos em estações elevatórias	1. Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento; 2. Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas; 3. Ações de vandalismo; 4. Acúmulo de material particulado nos pré-tratamento; 5. Precipitação intensa
Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	1. Desmoronamentos de taludes/paredes de canais; 2. Erosões de fundo de vale; 3. Rompimento de travessias.
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	1. Lançamento de águas pluviais em redes de coleta de esgoto; 2. Obstruções em coletores de esgoto.
Acidente na operação e manutenção do sistema	1. Vazamento de produtos químicos nas instalações do sistema 2. Acidente de trabalho na operação e manutenção do sistema

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



4.5 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

O processo de crescimento populacional merece atenção por parte dos gestores, principalmente quanto às questões que envolvem a ocupação de áreas possíveis de alagamento. Isso porque a urbanização desordenada de uma bacia hidrográfica pode acarretar, por exemplo, no aumento das superfícies impermeáveis, como telhados, ruas e pisos, aumentando a velocidade do escoamento superficial.

Assim, a ideia de planejar uma bacia urbana com vistas à questão das inundações nasce da percepção de que tanto existem problemas a serem resolvidos quanto oportunidades a serem exploradas (SMDU, 2012).

Enchentes, de uma maneira geral, são fenômenos naturais que ocorrem periodicamente nos cursos d'água devido a chuvas de magnitude elevada. Em áreas urbanas, conforme Pompêu (2000), as enchentes são decorrentes destas chuvas intensas de longo período de retorno; ou devidas a transbordamentos de cursos d'água provocados por mudanças no equilíbrio no ciclo hidrológico em regiões a montante das áreas urbanas; ou ainda, devidas à própria urbanização.

A gestão da drenagem urbana na maioria dos municípios brasileiros ainda não é vislumbrada com a devida importância pelos gestores, dada à ausência de um planejamento específico para o setor. De forma geral, o gerenciamento da drenagem urbana é realizado pelas secretarias de obras municipais e apresenta-se desvinculado das ações planejadas para os demais setores relacionados, como água, esgoto e resíduos sólidos. Iniciativas isoladas de algumas cidades têm sido observadas no sentido de promover uma regulamentação para a drenagem urbana associada aos dispositivos de ordenamento do uso e ocupação do solo. No entanto, estas iniciativas ainda carecem de uma visão mais integrada dos processos urbanos e da consideração de conceitos que os aproximem à sustentabilidade (TUCCI, 2007).

O planejamento da drenagem urbana deve priorizar medidas de convivência com o regime hídrico, através de medidas estruturais e não estruturais para que a cidade possa se adaptar à dinâmica hídrica. Sendo assim, um plano de drenagem urbana é uma peça técnica, voltada para o futuro, que tem como escopo orientar as ações e o processo decisório a respeito dos problemas de inundações de uma bacia (SMDU, 2012).



Nesse sentido, as intervenções recomendadas para o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais do município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS serão a elaboração e implantação de um projeto do sistema de drenagem pluvial que atenda toda área urbana do município. Este deve estar de acordo com o estudo de concepção a ser elaborado pela Prefeitura Municipal em curto prazo, observadas as considerações do Plano Municipal de Saneamento Básico, e a integralidade e universalização dos serviços, avaliando que o sistema de drenagem urbana deverá atender toda a população com eficiência, e reduzir o escoamento superficial.

4.5.1 Projeção da demanda de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

4.5.1.1 Hietogramas de Chuvas Máximas

Para dimensionamento dos elementos básicos constituintes do sistema de drenagem, faz-se necessário a utilização de modelos matemáticos que possam descrever o comportamento hidrológico da cidade. O método racional é o mais utilizado, o qual se encontra descrito na Equação 20.

$$Q = C.i.A \quad (20)$$

Em que:

Q = Vazão de projeto no exutório de uma bacia de drenagem;

C = Coeficiente de escoamento;

i = Intensidade da precipitação de projeto,

A = Área da bacia.

Para utilização do método racional é preciso conhecer as intensidades de precipitação, que podem ser representadas através das curvas i-d-f (intensidade – duração – frequência). Porém as curvas i-d-f estão disponíveis apenas para as maiores cidades do país, geralmente as capitais, sendo escasso esse tipo de informação para cidades do interior. Para a construção da curva é necessário que haja o monitoramento das intensidades de precipitação, ou seja, as estações de monitoramento precisam de pluviógrafos. O Rio Grande do Norte possui esse tipo de equipamento apenas nas cidades de Apodi, Ceará-Mirim, Cruzeta, Florânia, Macau, Natal e Caicó, contudo, atualmente só encontra-se em funcionamento as de Apodi, Cruzeta, Florânia e Caicó, o que representa



2,4% do Estado, ressaltando-se ainda que nas existentes os dados são de difícil acesso e possui um curto período de monitoramento.

Para o estudo das intensidades de precipitação, foi necessário buscar modelos empíricos para a construção dos hietogramas, já que não há dados de intensidade de precipitação disponíveis. O modelo adotado foi desenvolvido com base nos coeficientes apresentados por Tucci (1993), utilizando os dados de precipitação fornecidos pela EMPARN. Com a série histórica de dados de precipitação, foi retirada de cada ano a precipitação máxima diária. Os resultados obtidos estão representados na Tabela 57.

Tabela 57 - Precipitações máximas diárias anuais do município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS.

Ano	Precipitação máxima diária (mm)	Ano	Precipitação máxima diária (mm)
1963	147,3	1987	27,8
1964	69,7	1988	77,0
1965	68,0	1989	91,0
1966	71,0	1990	38,4
1967	77,0	1991	51,0
1968	66,6	1992	77,0
1969	74,0	1993	35,0
1970	46,2	1994	133,0
1971	40,4	1995	85,2
1972	87,0	1996	80,0
1973	52,0	1997	29,5
1974	92,4	1998	88,0
1975	80,2	1999	138,7
1976	56,4	2000	80,2
1977	135,0	2001	41,6
1978	66,0	2002	69,5
1979	47,2	2003	68,7
1980	52,2	2004	71,6
1981	67,8	2005	72,0
1982	94,0	2006	80,0
1983	75,0	2007	78,0
1984	43,0	2008	110,0
1985	90,0	2009	80,0
1986	57,0	2010	172,0
Média		Desvio-padrão	
75,6 mm		30,4 mm	

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Os dados de precipitação máxima diária anual do município de Timbaúba dos Batistas foram organizados de forma decrescente, para realização do cálculo das probabilidades. Com isso, foi encontrado o tempo de retorno respectivo para cada precipitação. O tempo de retorno está associado aos riscos e incertezas que envolvem o sistema de drenagem, o que significa a probabilidade de falhas do sistema e pode ser definido como o período de tempo em que um valor de precipitação será igualado ou superado. O seu valor está associado aos investimentos envolvidos e o grau de prejuízos caso o sistema venha a falhar. Os valores recomendados estão detalhados na Tabela 58.

Tabela 58 - Períodos de retorno recomendados para obras de drenagem.

Tipo de obra	Tipo de ocupação da área	Tempo de retorno (anos)
Microdrenagem	Residencial	2
	Comercial	5
	Áreas com edifícios de serviço público	5
	Aeroportos	2 a 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 a 10
Macro drenagem	Áreas residenciais e comerciais	50 a 100
	Áreas de importância específica	500

Fonte: Adaptado FUJITA (1980).

Os valores de precipitações máximas diárias, probabilidade e tempo de retorno para a série histórica de 48 anos do município de Timbaúba dos Batistas estão detalhados na Tabela 59.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



Tabela 59 - Cálculo do período de retorno.

Ordem "m"	Precipitação máxima diária anual em ordem decrescente (mm)	Probabilidade acumulada $P=m/(n+1)$	Período de retorno $T=1/P$ (anos)
1	172,0	0,0	49,0
2	147,3	0,0	24,5
3	138,7	0,1	16,3
4	135,0	0,1	12,3
5	133,0	0,1	9,8
6	110,0	0,1	8,2
7	94,0	0,1	7,0
8	92,4	0,2	6,1
9	91,0	0,2	5,4
10	90,0	0,2	4,9
11	88,0	0,2	4,5
12	87,0	0,2	4,1
13	85,2	0,3	3,8
14	80,2	0,3	3,5
15	80,2	0,3	3,3
16	80,0	0,3	3,1
17	80,0	0,3	2,9
18	80,0	0,4	2,7
19	78,0	0,4	2,6
20	77,0	0,4	2,5
21	77,0	0,4	2,3
22	77,0	0,4	2,2
23	75,0	0,5	2,1
24	74,0	0,5	2,0
25	72,0	0,5	2,0
26	71,6	0,5	1,9
27	71,0	0,6	1,8
28	69,7	0,6	1,8
29	69,5	0,6	1,7
30	68,7	0,6	1,6
31	68,0	0,6	1,6
32	67,8	0,7	1,5
33	66,6	0,7	1,5
34	66,0	0,7	1,4
35	57,0	0,7	1,4
36	56,4	0,7	1,4
37	52,2	0,8	1,3
38	52,0	0,8	1,3
39	51,0	0,8	1,3
40	47,2	0,8	1,2
41	46,2	0,8	1,2
42	43,0	0,9	1,2
43	41,6	0,9	1,1
44	40,4	0,9	1,1
45	38,4	0,9	1,1
46	35,0	0,9	1,1
47	29,5	1,0	1,0
48	27,8	1,0	1,0

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

Visando a análise de precipitações máximas e tempo de retorno correspondente aos valores da Tabela 57, foi utilizado a distribuição de Gumbel conforme Righetto (1998), os valores dos coeficientes são dados pelas Equações 12 e 13.

$$\beta = 6^{0,5} \cdot S/\pi \quad (21)$$

$$\alpha = (\mu - 0,577 \cdot \beta) \quad (22)$$

Nas quais:

S = Desvio padrão dos valores máximos de precipitação diária para a série histórica de 48 anos;

μ = Média dos valores máximos de precipitação diária.

Para encontrar os valores de precipitação para os tempos de retorno utilizados, foi adotado a equação 14.

$$P(1 \text{ dia}, T) = \left[\left[-\ln \left[\ln \left(\frac{1}{1 - (1/T)} \right) \right] \right] \cdot \alpha \right] - \beta \quad (23)$$

Na qual:

α e β são os coeficientes das Equações 12 e 13.

T = Tempo de retorno.

Os valores encontrados estão representados na Tabela 59.

Tabela 60 - Cálculo das precipitações máximas diárias através da distribuição de Gumbel.

Variáveis	Valores obtidos usando a distribuição de Gumbel							
β	23,70	23,70	23,70	23,70	23,70	23,70	23,70	23,70
α	61,96	61,96	61,96	61,96	61,96	61,96	61,96	61,96
Período de retorno T	2	5	10	15	20	25	50	100
F (1 dia; T)	0,50	0,80	0,90	0,93	0,95	0,96	0,98	0,99
P (1 dia; T) mm	70,65	97,51	115,30	125,34	132,36	137,77	154,45	171,00

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

Até o momento os dados de precipitação utilizados são dados diários, sendo que para a construção dos hietogramas se faz necessário dados de precipitação de curta e longa duração, 60 minutos e 24 horas, respectivamente. Para isto foi adotado o método das relações de durações descrito por Tucci (1993), onde valores diários de precipitação

podem ser estimados em intervalos de tempo menores através da adoção de coeficientes (Tabela 60).

Tabela 61 - Relações entre durações.

Relação	Coeficiente
5min/30min	0,34
10min/30min	0,54
15min/30min	0,7
20min/30min	0,81
25min/30min	0,91
30min/1h	0,74
1h/24h	0,42
6h/24h	0,72
8h/24h	0,78
10h/24h	0,82
12h/24h	0,85
24h/1dia	1,14

Fonte: TUCCI (1993).

Os coeficientes utilizados apresentam certa limitação, uma vez que para a construção do hietograma é necessário o valor da precipitação de 5 a 60 minutos, com intervalos de 5 minutos para as chuvas de curta duração. Enquanto que para as chuvas de longa duração, é necessário que se tenha dados de precipitação de 1 a 24 horas, com intervalos de hora em hora. Verificou-se que a relação entre o tempo e o coeficiente apresentava comportamento logarítmico, apresentando o valor de correlação (R^2) de 0,99. Desta forma, utilizou-se da interpolação para encontrar os coeficientes que atendessem ao intervalo de tempo desejado. E com os coeficientes e os dados diários de precipitação, foram construídos os hietogramas críticos para projetos e estudos hidrológicos, sendo considerados em duas situações:

- Microdrenagem ($t < 60$ min);
- Macrodrenagem ($t < 24$ horas).

4.5.1.2 Chuvas de curta duração (microdrenagem)

A Figura 14, Figura 15 e Figura 16, apresentam os hietogramas críticos para projetos e estudos hidrológicos para as durações de até 60 minutos para os tempos de retorno de 2, 10 e 25 anos. A chuva máxima dos 60 minutos contempla todas as chuvas máximas inferiores a 60 minutos.

Figura 14 – Hietograma de máximos para T=2 anos.



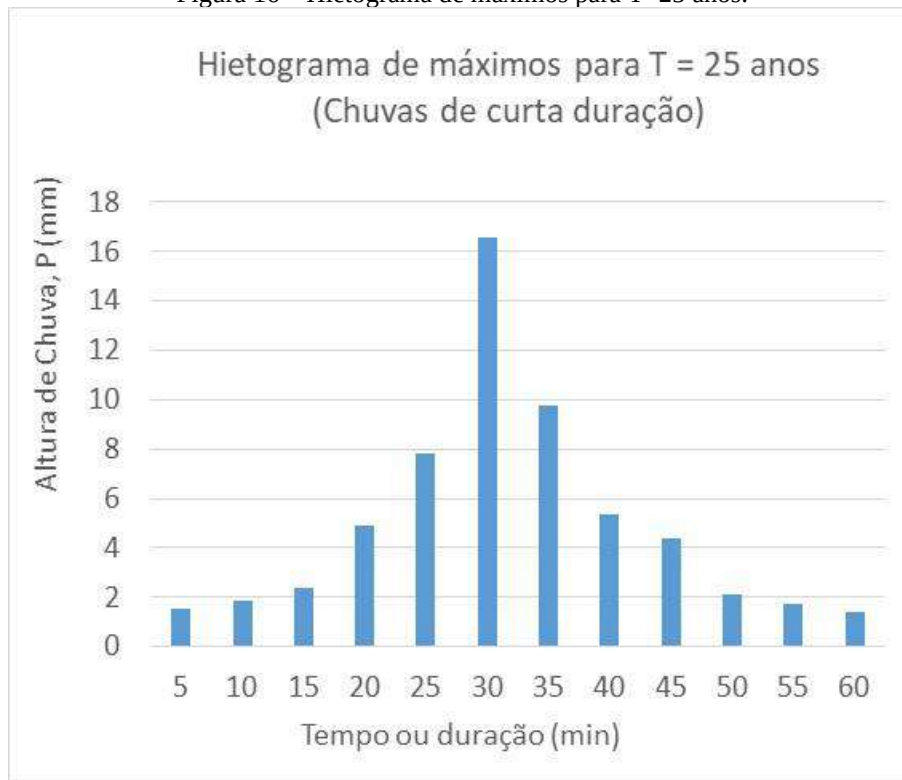
Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

Figura 15 – Hietograma de máximos para T=10 anos.



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

Figura 16 – Hietograma de máximos para T=25 anos.



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

4.5.1.3 Chuvas críticas horárias ao longo de um dia (macrodrenagem)

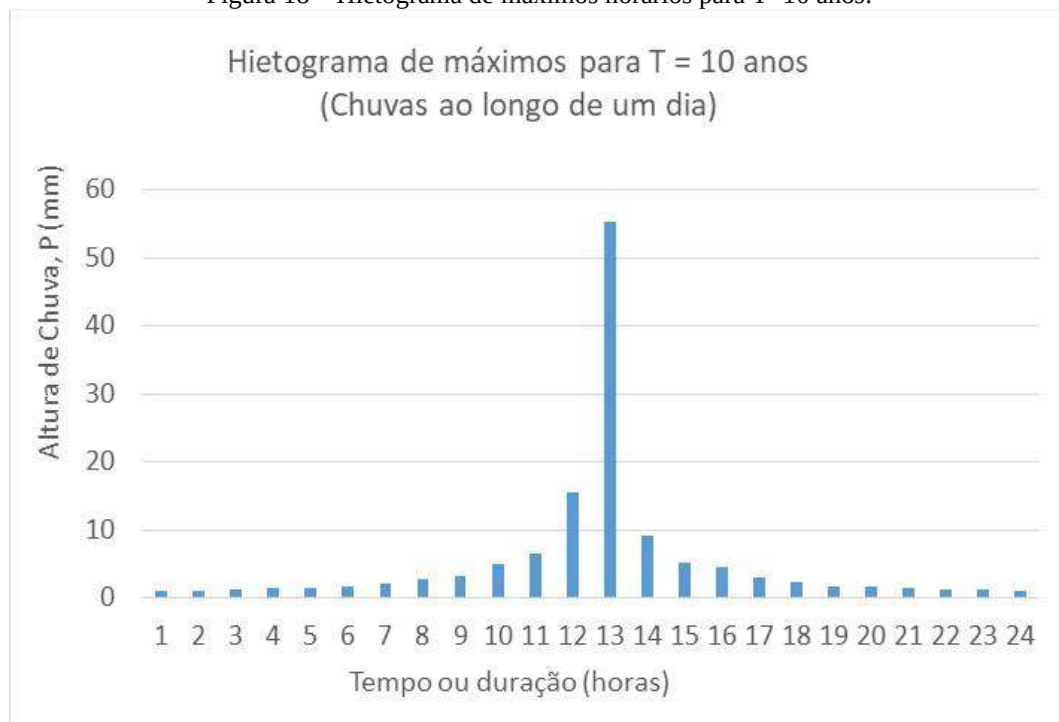
As Figuras 13 a 15 apresentam os hietogramas críticos para projetos e estudos hidrológicos para as durações de até 24 horas para os tempos de retorno de 2, 10 e 25 anos. A chuva máxima de 24 horas contempla todas as chuvas máximas inferiores a 24 horas.

Figura 17 – Hietograma de máximos horários para T=2 anos.



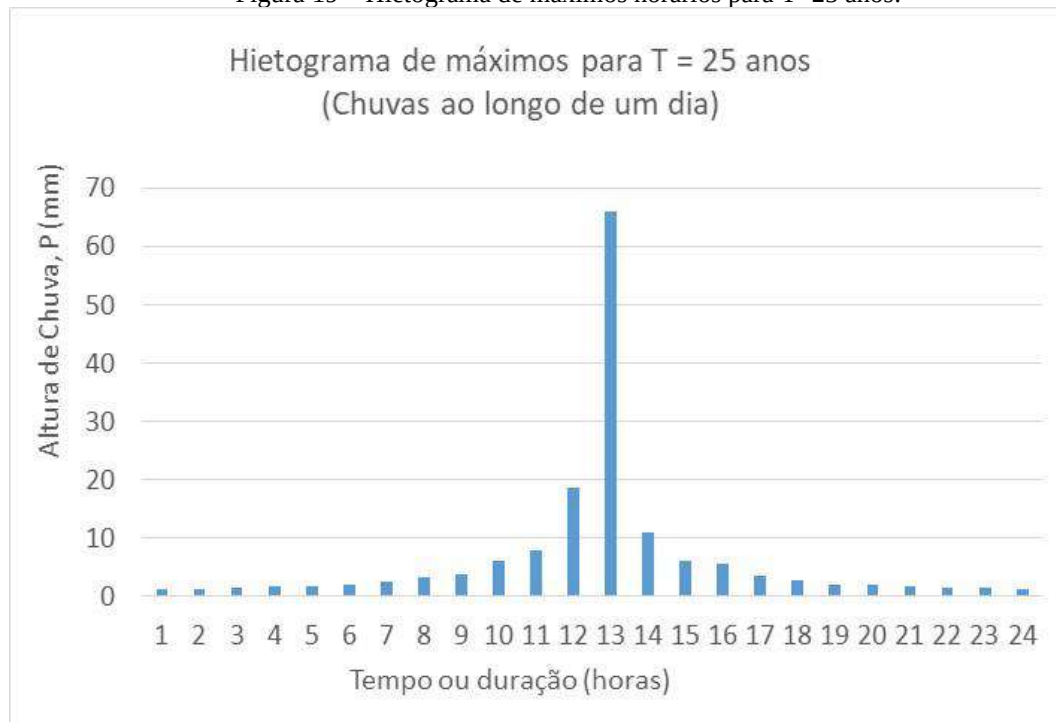
Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

Figura 18 – Hietograma de máximos horários para T=10 anos.



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

Figura 19 – Hietograma de máximos horários para T=25 anos.



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN.

4.5.2 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados

De acordo com o diagnóstico do sistema de drenagem urbana, o atual serviço de manejo de águas pluviais no município de Timbaúba dos Batistas apresenta alguns problemas que dificultam o atendimento (em épocas chuvosas) da demanda atual pelo serviço, quando ocorrem chuvas torrenciais há alguns pontos de alagamentos. Nessas áreas que são alagadas, percebe-se que o sistema de drenagem sofre com o excedente pluviométrico, deixando os locais parcialmente alagados enquanto chove. Outro ponto a ser analisado é o uso das galerias que deveriam ser usadas apenas para manejo das águas pluviais, porém, no atual cenário de estiagem, o mesmo é utilizado para deposição de esgotamento sanitário.

Segundo Tucci (1995), as medidas de controle adotadas para a prevenção e/ou correção que objetivam minimizar os impactos causados por inundações são classificadas de acordo com sua natureza em medidas estruturais e não-estruturais. De maneira geral, elas correspondem às ações que podem ser implementadas visando à correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes de enchentes.



As medidas estruturais são constituídas por medidas físicas de engenharia destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis as águas pluviais, evitando assim os danos e interrupções das atividades causadas pelas inundações. As não-estruturais, por sua vez, não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São representadas por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (nas áreas de várzeas e nas bacias) ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações. As medidas não-estruturais envolvem muitas vezes aspectos de natureza cultural, que podem dificultar sua implantação em curto prazo, por isso, o envolvimento da comunidade é indispensável para o sucesso de sua aplicação, bem como ações normativas para adequar o uso e ocupação do solo, e controlar o avanço das áreas impermeáveis em cada lote, por exemplo.

Nessa perspectiva, a própria população do município pode contribuir com ações de manutenção de áreas permeáveis como gramados em vez de calçadas, instalação de calçadas ecológicas que propiciem melhor infiltração, construção de dispositivos de infiltração nas áreas verdes do município, construção de reservatórios de amortecimento e ainda colaborar na manutenção da limpeza pública. Ressalta-se que tais ações necessitam de apoio institucional para acontecerem de forma significativa.

A seguir serão apresentadas algumas medidas estruturais e não-estruturais de controle do assoreamento e da gestão dos resíduos sólidos que contribuem para evitar as inundações e que podem ser utilizadas no município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS.

4.5.2.1 Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção

As principais causas do assoreamento dos cursos d'água são o carreamento de sedimentos provenientes da bacia, como consequência do desmatamento que expõe o solo à erosão; a erosão hídrica das margens dos rios resultante do aumento da velocidade de escoamento das águas; e o lançamento de resíduos sólidos nos canais, ação que contribui também para a poluição da água.

As medidas mitigadoras que podem ser adotadas para prevenir os impactos negativos e/ou reduzir a magnitude do assoreamento dos cursos d'água normalmente incluem:



- Dissipadores de energia: são dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo, conseqüentemente, a sua velocidade no deságue no terreno natural.
- Bacia de retenção: consiste em um tanque com espelho d'água permanente, construído com os objetivos de reduzir o volume das enxurradas, sedimentar cerca de 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes (CANHOLI, 2005).
- Bacia de retenção e infiltração: construídos com os objetivos de reduzir o volume das enxurradas, sedimentar cerca de 80% dos sólidos em suspensão e promover o controle biológico dos nutrientes e infiltrar parcela considerada das águas que nela chegam, recarregando inclusive o lençol freático.
- Recuperação e preservação da mata ciliar: entende-se por mata ciliar aquela que margeia as nascentes e os cursos de água. Essa vegetação marginal auxilia a manutenção da qualidade da água, estabilidade dos solos, regularização dos ciclos hidrológicos, conservação da biodiversidade e protege os rios do assoreamento, funcionando como obstáculo aos sedimentos.

Para o município de Timbaúba dos Batistas, em virtude de suas características geográficas e de urbanização, entende-se que as medidas mais adequadas são:

- Implantar equipe de fiscalização e manutenção preventiva e periódica das estruturas do sistema de drenagem ou estabelecer programas para desassorear, limpar e manter desobstruídos os cursos d'água, os canais e as galerias do sistema de drenagem;
- Nas áreas rurais garantir o manejo adequado do solo pelos agricultores e pecuaristas com acompanhamento de técnicos e profissionais habilitados;
- Fiscalizar e fazer cumprir as diretrizes das legislações federais (ex: Lei Federal nº12.651/2012) e estaduais referentes à manutenção das faixas ciliares em córregos, rios e nascentes.



4.5.2.2 Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água

O funcionamento dos sistemas de drenagem está diretamente ligado à gestão de resíduos sólidos na área urbana, uma vez que a disposição irregular dos resíduos sólidos pode provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem, à saúde pública e ao meio ambiente.

Os resíduos que não são gerenciados e destinados de forma adequada tendem a ser carregados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas de lobo, impedindo ou dificultando a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, bem como poluição e disseminação de vetores causadores de doenças.

Além disso, são comuns situações de ocorrência de presença de folhas, galhos e rejeitos diversos localizados junto às sarjetas que acabam sendo depositados nas redes de microdrenagem.

Como medida de controle de tais situações deve-se elaborar um cronograma efetivo e com abrangência significativa para que os sistemas de microdrenagem e macrodrenagem não sejam interferidos negativamente pela má gestão dos resíduos sólidos do município.

Sabe-se que a presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana e nos cursos d'água está ligada a fatores socioambientais inerentes ao município, mas em escala maior está principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

Sendo assim, para que ocorra o efetivo controle de resíduos nos dispositivos de drenagem faz-se necessário implantar em prazo imediato programas e campanhas educacionais, envolvendo a comunidade de forma participativa e atuante, sensibilizando-a sobre os impactos decorrentes da disposição inadequada destes resíduos.

Ademais, é imprescindível ações por parte da prefeitura como a instalação de dispositivos de coleta em locais públicos, principalmente onde há maior circulação de pedestres; bem como fiscalização das áreas de deposição ilegais a fim de conter essas atividades. Da mesma forma, o sistema de limpeza urbana deve ser regular, contínuo e abrangente.

4.5.3 Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte

A crescente necessidade de enfrentar os problemas de água pluvial no meio urbano fez surgir o conceito de sistemas não convencionais de controle na fonte, com ênfase no manejo sustentável da água de drenagem (RIGHETTO et al., 2009). Assim, o objetivo dos sistemas de controle na fonte é preservar as condições hidrológicas da bacia pré-urbanizada, reduzindo os impactos para um nível aceitável.

De acordo com Baptista (2005), o controle do escoamento na fonte é realizado através de práticas de gerenciamento da água que imitam os processos naturais, no âmbito dos chamados Sistemas Alternativos de Drenagem, também conhecido como Compensatórios ou Sustentáveis, recuperando a capacidade de infiltração e de retenção do escoamento adicional gerado pelas superfícies urbanas.

Nesse contexto, as medidas compensatórias de controle na fonte envolvem quatro tipos de ações (RIGHETTO et al., 2009):

- Planejamento, projeto e implantação de estruturas de retenção e armazenamento;
- Manutenção adequada das superfícies permeáveis e impermeáveis;
- Educação e treinamento como forma de conscientizar a população para os problemas ambientais, e sua relação com a água;
- Regulamentação, vigilância e mecanismos de sanções.

Em relação aos dispositivos técnicos utilizados para reduzir o escoamento superficial das águas de chuva no ambiente urbano, tem-se:

- Utilização de reservatórios para acumulação e infiltração de águas de chuva em prédios, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer (bacias de retenção);
- Implantação de valetas, trincheiras e poços drenantes;
- Implantação de calçadas e sarjetas permeáveis;
- Implantação de pátios e estacionamentos permeáveis;
- Multiplicação de áreas verdes em espaços públicos e privados livres da cidade.

A seguir apresentam-se alguns exemplos de soluções de baixo impacto para o manejo de águas pluviais do tipo de controle na fonte, com suas respectivas características e aplicações.

Bacias de detenção:

As bacias de detenção são projetadas para reter parte do volume escoado na bacia a montante, permitindo amortecer a vazão máxima escoada em decorrência da chuva na bacia. O objetivo é impedir a inundação de áreas situadas à jusante. Esses sistemas são concebidos para funcionar “em série” com a rede de drenagem, esvaziando-se completamente entre eventos. Devido ao tempo de detenção curto desses sistemas, eles não são eficientes na remoção de matéria sólida ou substâncias poluentes; são estruturas de amortecimento da vazão máxima lançada no corpo receptor, atenuando os efeitos da inundação e protegendo a rede de drenagem à jusante. Normalmente, são projetados para esvaziar completamente em menos de 24 horas. A detenção do escoamento reduz o potencial erosivo na bacia e atua como prevenção dos impactos sobre a vida aquática no corpo receptor (RIGHETTO et al., 2009).

Trincheira de infiltração e detenção

As trincheiras de infiltração constituem outra solução de controle na fonte e tem como princípio de funcionamento o armazenamento da água por tempo suficiente para promover sua infiltração no solo (AGRA, 2001).

Estes dispositivos são lineares, ou seja, possuem comprimento superior em relação à largura e profundidade, e funcionam como um reservatório de amortecimento de cheias, possuindo um desempenho melhorado devido ao favorecimento da infiltração e consequente redução dos volumes escoados e das vazões máximas de enchentes (SUDERHSA, 2000).

As trincheiras geralmente são valas compostas por material granular (seixo, brita ou outro), com um tubo drenante instalado no fundo da vala, de baixa declividade e com impermeabilização no fundo através de uma membrana geotêxtil.

Algumas dificuldades se apresentam quanto à utilização desta tecnologia, indo desde o desconhecimento dos processos hidrológicos envolvidos até aspectos de planejamento e estratégia de implantação, como, por exemplo, lacuna de estudos referentes à implantação, operação e manutenção que possibilitem a avaliação do interesse econômico (BAPTISTA et al., 1998).

Valas, valetas e planos de detenção e infiltração

As valas e valetas de infiltração são simples depressões escavadas no solo com o objetivo de recolher a água do escoamento superficial e promover o armazenamento



temporário juntamente com a infiltração de parte dessa água. O que diferencia uma vala ou valeta de planos é a dimensão dessas estruturas.

As valas ou valetas possuem dimensões longitudinais significativamente maiores que suas dimensões transversais. Os planos de retenção e infiltração, por sua vez, não possuem dimensões longitudinais muito maiores do que as transversais e as profundidades são reduzidas (BAPTISTA et al., 2005). No entanto, o objetivo destas soluções é o mesmo: reter e infiltrar parte da água de escoamento.

Pavimento permeável

A superfície de um pavimento permeável facilita a infiltração do deflúvio na camada inferior do pavimento, que funciona como uma espécie de reservatório. Atualmente existem várias possibilidades para implantação de pavimentos permeáveis, que podem ser agrupados em: concretos permeáveis, blocos intertravados ou ecoblocos (com grama).

Nesse sistema, os blocos são assentados numa camada de areia e os espaços vazios preenchidos com material granular ou grama. Em geral, são projetados para suportar cargas dinâmicas de veículos leves em áreas de estacionamento. Constitui uma boa alternativa não convencional para redução do efeito da impermeabilização sobre a drenagem, atuando como um reservatório. Além disso, a utilização do pavimento permeável pode resultar em menores custos e um sistema de drenagem mais eficiente (CRUZ et al., 1999).

No entanto, o pavimento permeável exige manutenção periódica para a retirada do sedimento fino retido na superfície (espaços entre os blocos), que dificulta ou prejudica a infiltração. A limpeza e a retirada desse material podem ser feitas por jateamento ou varredura a vácuo.



Tabela 62 – Principais características das medidas de controle de escoamento na fonte.

Tipo	Característica	Variante	Função	Efeito
Reservatórios de detenção	Reservatório que ocupa o espaço disponível no lote.	Reservatório tradicional, volume disponível com limitação de drenagem.	Retenção do volume temporário.	Amortecimento do escoamento superficial.
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo, preenchido com material poroso.	Com ou sem drenagem e infiltração no solo.	Armazenamento no solo e infiltração, drenagem eventual.	Redução do escoamento superficial, amortecimento, melhoria da qualidade da água.
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável.	Gramadas e com proteção à erosão com pedras ou seixos.	Redução da velocidade e infiltração.	Retardo do escoamento superficial, infiltração e melhoria da qualidade da água.
Plano de infiltração	Faixas de terreno com grama ou cascalho com capacidade de infiltração.	Com ou sem drenagem, gramado ou com seixos.	Infiltração e armazenamento temporário.	Infiltração, melhoria da qualidade da água.
Poços de Infiltração	Reservatório cilíndrico escavado no solo, preenchido ou não com material poroso.	Poço de infiltração ou de injeção; alimentação direta ou com tubo coletor; com ou sem enchimento.	Infiltração e armazenamento temporário.	Redução do escoamento superficial, amortecimento, possível piora da qualidade da água subterrânea.
Pavimento permeável	Base porosa e reservatório.	Concreto, asfalto poroso, blocos vazados.	Armazenamento temporário no solo e infiltração.	Redução do escoamento superficial, amortecimento, melhoria da qualidade da água.

Fonte: TUCCI e BERTONI, 2003.



A Tabela 62 resume as principais características das medidas de controle de escoamento na fonte apresentadas anteriormente. Destaca-se que não é possível a padronização das intervenções, sendo necessário adequá-las à realidade local do município. A análise das características físicas, das condições de ocupação de cada bacia e da infraestrutura de drenagem existente permitirá a indicação e o detalhamento de medidas e ações específicas para cada realidade, no que diz respeito ao controle dos espaços das águas e dos impactos no sistema de drenagem dessas bacias.

Dessa forma, para o município de Timbaúba dos Batistas, considerando suas características topográficas, sugerem-se as seguintes soluções a serem adotadas como forma de controle do escoamento:

- O município só possui dois pontos de alagamento, na passagem de chuva de médio porte, e mesmo assim ficando apenas poucos minutos alagado. Será adotado galerias para o escoamento da água.

4.5.4 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale

Os fundos de vale são espaços que dispõem de cota altimétrica inferior, geralmente com relevo acidentado, formando uma calha por onde as águas pluviais escoam. Em decorrência da urbanização, é comum a degradação destes ambientes, resultando no afastamento físico, social e cultural da população em relação aos rios e córregos urbanos (MORETTI, 2000).

Além disso, muitas vezes estas calhas são canalizadas e ocultas sob a pavimentação das ruas. Assim, durante os períodos de intensa precipitação, as canalizações não conseguem dar vazão suficiente ao escoamento, acarretando alagamentos e enchentes. Outra situação recorrente em relação às áreas de fundo de vale é a supressão da vegetação, favorecendo a formação de processos erosivos e o assoreamento de algumas seções dos corpos hídricos.

Nessa perspectiva, as diretrizes para tratamento destas áreas incluem o isolamento da área com medidas de reflorestamento, a implantação de parques lineares, bem como a limpeza e manutenção regulares. A seguir apresenta-se uma breve descrição dessas medidas de tratamento.

Reflorestamento

O reflorestamento é indicado para a maioria das áreas marginais aos cursos d'água, como forma de recuperação da mata ciliar e contenção do processo erosivo. Isso porque a presença da vegetação promove maior infiltração das águas da chuva e protege as margens dos canais e a camada superficial do solo da erosão associada ao escoamento concentrado e ao efeito



splash (desprendimento de partículas do solo, em virtude do impacto das gotículas de chuva com o solo), além de manter o equilíbrio ecológico.

Deve-se estudar a metodologia de reflorestamento mais adequada à área, prevendo as condições do solo, o grau de desmatamento, vegetação nativa. A área deve ser mantida isolada, impedindo a entrada de possíveis agentes degradadores.

Parques Lineares

Parques lineares são intervenções urbanísticas que criam ou recuperam áreas verdes associadas à rede hídrica, utilizados como instrumentos estruturadores de programas ambientais em áreas urbanas para o planejamento e gestão de áreas degradadas.

Há exemplos de criação de parques lineares urbanos, ao longo dos corpos hídricos, juntos as áreas urbanas consolidadas, situações as quais, quando bem planejadas e devidamente licenciadas pelos órgãos competentes, mostram-se como boas alternativas conservacionistas, as quais, também, proporcionam atividades recreativas.

Os parques lineares podem ser constituídos de áreas de praças, campos de futebol, cicloviárias, caminhos para pedestres, arborização paisagística, entre outros exemplos.

Limpeza e Manutenção

Devido à disposição e gerenciamentos dos resíduos urbanos de forma inadequada, durante chuvas de grande magnitude, as áreas de fundo de vale recebem diversas espécies de resíduos e sedimentos, provenientes do escoamento superficial e das tubulações da rede drenagem. Além disso, as áreas de fundo de vale são geralmente locais onde há disposição irregular de resíduos urbanos.

A manutenção dos fundos de vale, principalmente após os períodos de precipitações, é de grande importância na preservação de tais localidades, procurando manter as características naturais de escoamento das águas. Uma equipe de funcionários deve verificar a necessidade e a urgência de cada fundo de vale e efetuar a limpeza dos resíduos e sedimentos que são carregados pelo escoamento e ficam depositados, provocando mau cheiro, proliferação de vetores e alagamentos.

Ainda podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;



- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas e redução dos riscos causados por inundações;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial.

Dessa forma, para o município de Timbaúba dos Batistas, considerando suas características topográficas, sugerem-se as seguintes soluções a serem adotadas como diretrizes para o tratamento de fundos de vale:

- Recuperação da mata ciliar ao longo dos leitos dos principais riachos e tributários que abastecem os reservatórios (naturais e artificiais) de pequeno e médio porte;
- Uso de estratégias e técnicas que extinguem e/ou amenizem áreas que apresentam solo exposto que favorecem erosão;
- Políticas públicas que envolvem a drenagem pluvial do município;
- Analisar e avaliar áreas potenciais em fundo de vale que favoreçam o acúmulo de água;
- Fiscalização de construções irregulares em áreas de fundo de vale.

Deste modo, considerando os aspectos observados no diagnóstico, bem como de acordo com o discutido neste estudo, recomenda-se as seguintes intervenções listadas na Tabela 63, para a zona urbana e da Tabela 64 para a Zona Rural do município de Timbaúba dos Batistas.

Tabela 63 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Urbana, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais.

Zona Urbana			
Componentes da Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Áreas de risco	1. Mapeamento das áreas de risco	1. Realizar o mapeamento e caracterização das áreas de risco;	1. Curto prazo (até 2025).
Infraestrutura existente	1. Cadastro atualizado da infraestrutura de drenagem; 2. Elementos da drenagem adequados e suficientes, para o atendimento das vias públicas; 3. Manutenção regular do sistema de drenagem existente.	1. Avaliar a eficiência dos dispositivos de drenagem; 2. Ampliar o sistema e os serviços de drenagem; 3. Planejar e realizar a limpeza e manutenção do sistema de drenagem.	1. Imediato (até 2021); 2. Médio prazo (até 2029); 3. Imediato (até 2021).
Pavimentação	1. 100% das ruas pavimentadas na sede.	1. Aumentar área pavimentada conforme o crescimento populacional.	1. Imediato (até 2021).
Medidas de controle para o assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção	1. Controle de assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção.	1. Avaliar o impacto ambiental em decorrência do assoreamento.	1. Curto prazo (até 2025).
Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos no corpo d'água	1. Ausência de resíduos nas vias públicas e nos corpos d'água	1. Implantação das ações previstas no Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região Seridó	1. Imediato (até 2021)
Diretrizes de controle do escoamento na fonte	1. Implantação de diretrizes de controle de escoamento na fonte.	1. Aprovação de instrumentos legais que estabeleçam diretrizes de controle de escoamento na fonte; 2. Estabelecer padrões para criação de áreas de infiltrações nos terrenos públicos e privados; 3. Estabelecer critérios para implantação de medidas de controle que assegurem as condições de qualidade da água.	1. Curto prazo (até 2025); 2. Curto prazo (até 2025); 3. Curto prazo (até 2025).
Diretrizes para o tratamento de fundos de vale	1. Implantação de diretrizes para o tratamento de fundos de vale	1. Aprovação de instrumentos legais que estabeleçam diretrizes de para o tratamento de fundos de vale;	1. Médio prazo (até 2029).

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 64 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Rural, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais.

Zona Rural			
Componentes da Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Áreas de risco	1. Mapeamento pontos críticos com risco de alagamento	Não se aplica	Não se aplica
Infraestrutura existente	1. Implantação de infraestrutura de drenagem que atenda as comunidades rurais em 100%	1. Realizar a devida manutenção nas estruturas existentes.	1. Curto prazo (até 2025).
Pavimentação	1. Implantação de pavimentação na área central das comunidades rurais, atentando para a drenagem local.	1. Implementar pavimentação permeável na área central das comunidades.	1. Curto prazo (até 2025).
Medidas de controle para o assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção	1. Implantação de medidas de controle de assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção	1. Fazer desassoreamento em 5 em 5 anos. Nos riachos que abastecem reservatórios de médio porte.	1. Imediato (até 2021).
Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos no corpo d'água	1. Eliminar o descarte de resíduos diretamente nos corpos d'água.	1. Realizar coleta de resíduos regularmente; 2. Promover ações de educação ambiental que estimulem a população a colaborar com a coleta e evitar a poluição dos corpos d'água.	1. Curto prazo (até 2025); 2. Curto prazo (até 2025).
Diretrizes de controle do escoamento na fonte	1. Implantação de diretrizes para o tratamento de fundos de vale.	Não se aplica	Não se aplica
Diretrizes para o tratamento de fundos de vale	1. Mapeamento pontos críticos com de risco de alagamento	1. Aprovação de instrumentos legais que estabeleçam diretrizes de para o tratamento de fundos de vale; 2. Realizar a limpeza e manutenção dos fundos de vale regularmente de forma planejada.	1. Médio prazo (até 2029); 2. Curto prazo (até 2025).

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Prospectiva e Planejamento Estratégico



Destaca-se ainda a necessidade de em ocasião da revisão do PMSB reavaliar as alternativas técnicas adotadas, uma vez que haverá condições de realizar uma avaliação mais minuciosa acerca da eficiência do sistema planejado e instalado até o momento de cada revisão.



4.5.5 Previsão de eventos de emergência e contingência

A falta de sistema de drenagem ou a existência de sistemas subdimensionados ou ainda a falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo constituem-se em elementos normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos em situações de chuvas intensas e que acarretam perdas materiais significativas à população, além de riscos quanto à salubridade.

Nesse sentido, os principais eventos emergenciais e suas respectivas origens previstas com relação à drenagem urbana e manejo das águas das chuvas estão descritos na Tabela 65.

Tabela 65 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de drenagem de águas pluviais.

Evento	Origem Possível
Alagamentos localizados	1. Boca de lobo e ramal assoreado e/ou entupido; 2. Deficiência de escoamento da água pluvial na boca de lobo; 3. Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana; 4. Assoreamento do córrego; 5. Ações de vandalismo.
Eventos de processos erosivos	1. Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana; 2. Inexistência ou ineficiência de dissipadores de energia; 3. Inexistência de APP/áreas protegidas.
Eventos de mau cheiro na rede pluvial e entupimentos	1. Interligações irregulares de esgoto nas galerias pluviais; 2. Resíduos lançados nas bocas de lobo; 3. Ineficiência da limpeza das bocas de lobo.
Eventos extremos	1. Destruição de moradias por inundações/alagamentos; 2. População desabrigada.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



4.6 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Promulgadas as Leis nº 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico – PNSB), e posteriormente a Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS), ficou estabelecida a obrigatoriedade dos municípios planejarem a gestão integrada dos resíduos sólidos, considerando as diversas atividades da limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, e de maneira integrada com os demais componentes do saneamento básico, buscando perseguir como principais objetivos a hierarquia de não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos (PNRS), e a universalização dos serviços (PNSB).

A PNRS define gerenciamento de resíduos sólidos como um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Para estruturação do planejamento, é necessário realizar projeção das demandas para atendimento da população no horizonte de planejamento, com vistas a suprir as deficiências atuais e futuras do serviço, sendo esta etapa a base para definição dos objetivos e metas que demandarão as ações, projetos e programas, os quais serão priorizados com avaliação técnica em compatibilidade com os anseios da população.

4.6.1 Estimativas dos volumes de produção de resíduos sólidos e cobertura do sistema de limpeza urbana

Para planejar a gestão dos resíduos sólidos é necessário inicialmente conhecer os tipos e o volumes dos resíduos gerados no município. Para tanto, é necessário estimar a projeção populacional para o horizonte de planejamento, bem como observar as informações diagnosticadas que indicam a composição gravimétrica do resíduo gerado e a produção per capita municipal.

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região Seridó Ocidental do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS – SERIDÓ/RN), de 2016, fornece a composição gravimétrica de resíduos sólidos para o Município Timbaúba dos Batistas, a partir dela é possível observar o percentual em peso por tipo de resíduos sólidos em relação ao total da amostra, dos quais 21% se refere a resíduos recicláveis (contemplados por: papel, plásticos, papelão, metais, alumínio e vidro), 56% a matéria orgânica, e, 14,29% a rejeitos.

A geração per capita de resíduos sólidos urbanos do município é de 0,49 kg/hab.dia. É importante considerar também a média regional e estadual que são (Agreste 0,80, Alto Oeste



0,73, Mato Grande 0,75, Metropolitana 0,78, Assú 0,70, Seridó 0,64) kg/hab.dia e 0,74 kg/hab.dia, respectivamente (RIO GRANDE DO NORTE, 2015).

Observando-se a média regional e estadual percebe-se uma convergência de redução da geração de resíduos, caso siga a tendência dos municípios similares. Para cumprir as diretrizes da PNRS, as quais indicam a necessidade de reduzir a produção e aumentar a destinação adequada dos resíduos sólidos gerados, para o Município de Timbaúba dos Batistas será adotada a regressão de 1% ao ano na geração. Foi estimado ainda meta de ampliação progressiva de cobertura da coleta seletiva em 5% ao ano, nos 4 primeiros anos, e de 3% ao ano até alcançar 100%, nos demais anos. Estas metas precisam ser reavaliadas nas revisões do PMSB. Foi considerado, tendo em vista o cenário onde ainda que 75% do resíduo sólido coletado de forma seletiva estará passível de ser reintroduzido na cadeia de produção, o que deixa 25% do volume com destinação necessária em aterro sanitário.

Atualmente todo o resíduo sólido urbano coletado tem sua disposição final realizada em um lixão, fato que vai de encontro com as prerrogativas da PNRS, deste modo, é necessária uma ação de prazo imediato para consolidar o consorciamento do município de forma a viabilizar a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme cenários propostos em estudo realizado na Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS).

Na Tabela 66 é apresentada projeção do cenário acima proposto para a geração e destinação final dos resíduos sólidos para o Município Timbaúba dos Batistas. É possível observar o benefício das metas de redução de geração e aumento da cobertura e destinação adequada dos resíduos passíveis de reciclagem e compostagem, pelo qual percebe-se a redução dos resíduos enviados para disposição final como rejeitos, mesmo com a projeção populacional integrada ao estudo.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico

186



Tabela 66 – Projeção do cenário para a geração e destinação final dos resíduos sólidos para a Zona Urbana do Município Timbaúba dos Batistas.

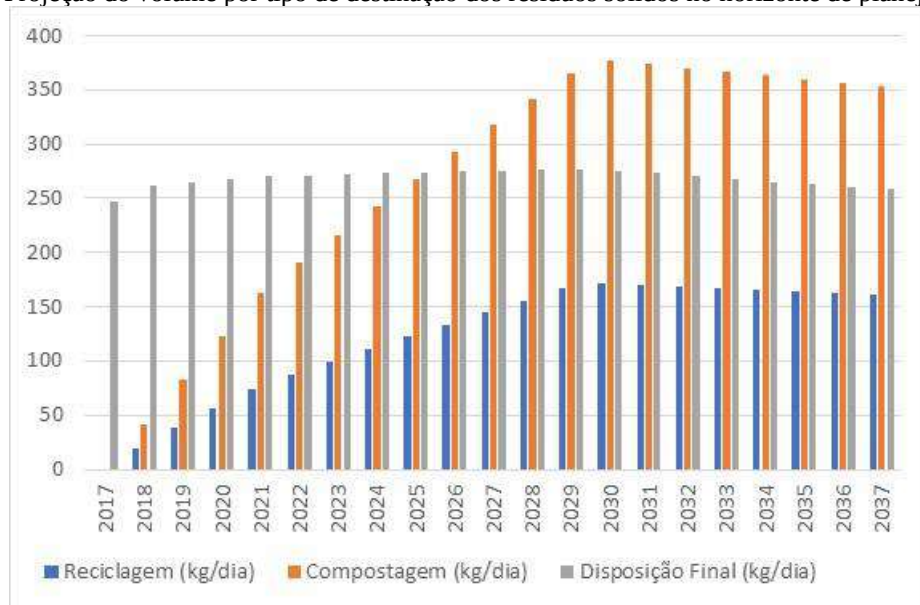
ANO	POPULAÇÃO URBANA												
	Recicláveis	22%	Matéria Orgânica	48%	Índice de recuperação dos recicláveis	75%		Cobertura da Coleta		Destinação ambientalmente adequada			
	População (hab)	Geração											
		Per capita (kg/hab.dia)	Total Diária (kg/dia)	Total Anual (ton/ano)	Recicláveis (kg/dia)	Matéria Orgânica (kg/dia)	Rejeito (kg/dia)	Convencion al (%)	Seletiva (%)	Reciclagem (kg/dia)	Passíveis de recuperação p/ reciclagem	Compostagem (kg/dia)	Disposição Final (kg/dia)
2017	1781	0,49	872,53	318,47	191,96	420,99	259,58	95%	0%	0,00	0,00	0,00	246,60
2018	1785	0,49	865,73	315,99	190,46	417,71	257,55	100%	10%	19,05	14,28	41,77	262,31
2019	1788	0,48	858,89	313,50	188,96	414,42	255,52	100%	20%	37,79	28,34	82,88	264,97
2020	1792	0,48	852,03	310,99	187,45	411,10	253,48	100%	30%	56,23	42,18	123,33	267,54
2021	1796	0,47	845,14	308,48	185,93	407,78	251,43	100%	40%	74,37	55,78	163,11	270,02
2022	1799	0,47	838,22	305,95	184,41	404,44	249,37	100%	47%	86,67	65,00	190,09	271,04
2023	1802	0,46	831,28	303,42	182,88	401,09	247,31	100%	54%	98,76	74,07	216,59	271,99
2024	1805	0,46	824,30	300,87	181,35	397,73	245,23	100%	61%	110,62	82,97	242,61	272,89
2025	1808	0,45	817,30	298,31	179,81	394,35	243,15	100%	68%	122,27	91,70	268,16	273,71
2026	1810	0,45	810,27	295,75	178,26	390,96	241,06	100%	75%	133,69	100,27	293,22	274,48
2027	1813	0,44	803,21	293,17	176,71	387,55	238,96	100%	82%	144,90	108,67	317,79	275,18
2028	1815	0,44	796,27	290,64	175,18	384,20	236,89	100%	89%	155,91	116,93	341,94	275,87
2029	1817	0,43	789,01	287,99	173,58	380,70	234,73	100%	96%	166,64	124,98	365,47	276,39
2030	1818	0,43	781,87	285,38	172,01	377,25	232,61	100%	100%	172,01	129,01	377,25	275,61
2031	1819	0,43	774,52	282,70	170,39	373,71	230,42	100%	100%	170,39	127,80	373,71	273,02
2032	1820	0,42	767,14	280,00	168,77	370,14	228,22	100%	100%	168,77	126,58	370,14	270,42
2033	1821	0,42	759,71	277,29	167,14	366,56	226,01	100%	100%	167,14	125,35	366,56	267,80
2034	1822	0,41	752,56	274,69	165,56	363,11	223,89	100%	100%	165,56	124,17	363,11	265,28
2035	1825	0,41	746,26	272,39	164,18	360,07	222,01	100%	100%	164,18	123,13	360,07	263,06
2036	1827	0,40	739,61	269,96	162,71	356,86	220,03	100%	100%	162,71	122,04	356,86	260,71
2037	1828	0,40	732,62	267,40	161,18	353,49	217,95	100%	100%	161,18	120,88	353,49	258,25

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Na Figura 20 pode-se melhor visualizar a evolução dos resultados das metas estabelecidas, no horizonte de planejamento, para o volume de resíduos sólidos gerados, por tipo de destinação.

Figura 20 – Projeção do volume por tipo de destinação dos resíduos sólidos no horizonte de planejamento.



Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas

Para o sucesso no alcance das metas estabelecidas é imprescindível que sejam implantadas, em prazo imediato, meta de desenvolvimento de ações de educação sanitária e ambiental para a população, com vistas tanto à mudança de hábitos de consumo (reduzir o volume de resíduos gerados), quanto a prática de separação de resíduos para possibilitar sua coleta seletiva. Prevê-se a necessidade de estudo, a ser elaborado em prazo imediato, para avaliar qual a melhor forma de coleta seletiva que se adequa a realidade do município, se porta a porta ou através da implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV).

No que se refere à Zona Rural do município, na Tabela 67 apresenta-se a projeção de geração e destinação adequada dos resíduos sólidos. Considerando-se que na projeção populacional foi observada tendência de regressão da população rural, utilizou-se a população de saturação para realizar tal estudo. Adotou-se a estimativa que em localidades com menos de 20 mil habitantes há um potencial de gerar, em média, 0,44 kg de resíduos sólidos por pessoa ao dia.

Tabela 67 – Projeção do cenário para a geração de resíduos sólidos para a Zona Rural do Município Timbaúba dos Batistas.

POPULAÇÃO RURAL					
Localidade	População (hab)	Geração			
		Per capita (kg/hab.dia)	Total Diária (kg/dia)	Total Anual (ton/ano)	
DISPERSAS	SÍTIO ENCAMPINADO	76	0,44	33,44	12,21
	SÍTIO LAGOINHA	71	0,44	31,35	11,44
	SÍTIO LAGO AZUL	2	0,44	1,045	0,38
	SÍTIO BAIXIO	26	0,44	11,495	4,20
	SÍTIO MARATICACA	26	0,44	11,495	4,20
	SÍTIO CURRAIS	19	0,44	8,36	3,05
	SÍTIO PINTADO	48	0,44	20,9	7,63
	SÍTIO CACHOEIRA	29	0,44	12,54	4,58
	SÍTIO CAVALCANTE	38	0,44	16,72	6,10
	SÍTIO CLEMENTE	12	0,44	5,225	1,91
	SÍTIO CIPÓ	52	0,44	22,99	8,39
	SÍTIO LOGRADOURO	31	0,44	13,585	4,96
	SÍTIO CAIÇARINHAS	5	0,44	2,09	0,76
	SÍTIO TAPUIA	76	0,44	33,44	12,21
	FAZENDA TIMBAÚBA	33	0,44	14,63	5,34
	ENCAMPINADO DE BAIXO	5	0,44	2,09	0,76
	SÍTIO JUÁ	24	0,44	10,45	3,81
	SÍTIO VIDA NOVA	21	0,44	9,405	3,43
	SÍTIO RIACHO DA VOLTA	17	0,44	7,315	2,67
	SÍTIO TIMBAÚBA VELHA	62	0,44	27,17	9,92
	SÍTIO CÓRREGO FECHADO	12	0,44	5,225	1,91

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Propõe-se para as localidades rurais que se localizam a mais de 5km da sede do município, ou que tenha dificuldade de acesso de veículos de grande porte, que sejam instalados pontos estratégicos para a coleta dos resíduos secos produzidos nos distritos e assentamentos e que a coleta seja semanal. Considerando as práticas comuns de utilização da matéria orgânica, para alimentar animais ou para adubação na zona rural, se espera que a coleta se limite a resíduos secos (rejeitos e recicláveis). As comunidades mais próximas da Zona Urbana, propõe-se que sejam inseridas na rota de coleta da sede, em prazo imediato.

Além da educação ambiental e sanitária, já planejada anteriormente, deverá no prazo imediato, ser implantada ação de sensibilização da população do meio rural, sobre a destinação das embalagens de agrotóxicos, de fertilizantes e de remédios veterinários, que deverá ser feita como rege a legislação vigente.

4.6.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

A Lei nº 11.445, de 2007, apresenta como diretriz a obrigatoriedade de cobrança pelos serviços de saneamento básico, de modo a propiciar a manutenção da sustentabilidade operacional e financeira destes serviços. A PNRS corrobora com esse pressuposto, quando apresenta como um de seus objetivos, artigo 7, item X – regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados.

É de responsabilidade do prestador de serviço municipal a coleta de resíduos sólidos domiciliares, de prestadores de serviços públicos de saneamento e atividades de pequenos comércios, bem como todo o manejo dos resíduos sólidos, que compreende desde a coleta destes resíduos, até seu transporte, tratamento e disposição final, assim como a coleta e destinação adequada dos resíduos da construção civil de pequenos geradores, do serviço de saúde pública, limpeza pública e serviços congêneres.

Para a cobrança pelos serviços prestados pelo município, referentes à limpeza pública e manejo de resíduos sólidos é possível se optar por uma das duas formas disponíveis: taxa ou tarifa. De forma resumida, a diferença entre elas, consiste em que a taxa é um tributo que tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição. Enquanto a



tarifa é um preço público unitário preestabelecido cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. A tarifa não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado (por exemplo: à massa ou ao volume de resíduos recolhidos) e à possibilidade de rescisão.

Usualmente é difícil de se mensurar sob o serviço de limpeza pública uma estimativa de consumo que confere a cada habitante, por isso, cobra-se normalmente taxas aos moradores pelas atividades que compõem esse serviço. Contudo, alguns serviços são passíveis de serem medidos com identificação dos usuários (grandes geradores, remoções especiais, coleta de resíduos da saúde e remoção de entulho e bens inservíveis), e portanto, podem ser objeto de fixação de preço e, com isso, serem remunerados exclusivamente por tarifas.

Sobre a cobrança da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, o Supremo Tribunal Federal - STF entende como específicos e divisíveis os serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, desde que essas atividades sejam completamente dissociadas de outras serviços públicos de limpeza realizados em benefício da população em geral e de forma indivisível, tais como os de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (praças, calçadas, vias, ruas, bueiros). Por este motivo, as taxas cobradas em razão exclusivamente dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de resíduos sólidos provenientes de imóveis são constitucionais, ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

Deste modo, os serviços de limpeza urbana (varrição, capina, poda, desobstrução do sistema de águas pluviais e limpeza de outros locais de circulação pública) deverão ser custeados por outras receitas do município como: transferências do governo federal (exemplo: FPM – Fundo de Participação do Município); repasse do governo estadual (exemplo: ICMS - Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestações de Serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação); ou recursos municipais arrecadados por meio de impostos (exemplo: IPTU) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

O Ministério do Meio Ambiente (2013) recomenda que a cobrança da taxa de resíduos sólidos domiciliares poderá estar anexa a boletos de outros serviços, como por



exemplo conta de água, por meio de taxas mensais, bimensais, trimestrais, semestrais ou anuais, ou junto com o IPTU, recomenda ainda, adotar a cobrança pelos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, do municípios de pequeno porte, da seguinte forma:

- a) taxas: coleta e destinação final para os domicílios e pequenos comércios que gerem resíduos que se caracterizam como domiciliares;
- b) preços públicos ou tarifas: para grandes geradores (exemplo: economias que geram acima de 2.500 litros ou 500 kg de resíduos por mês) ou geradores de resíduos industriais, comerciais, de serviços de saúde, da construção civil, agrossilvopastoris ou de mineração, que utilizam o serviço público de manejo de resíduos sólidos.

Conforme Lei nº 11.445/2007, artigo 29, poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços. Dessa forma, caso a Prefeitura opte pela adoção de subsídio tarifário, o déficit originado deverá ser coberto por receitas extratarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intrasetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, dentre outras fontes, instituídos pelo poder público. Sendo recomendado que a prefeitura reavalie os valores das taxas e tarifas praticados a cada ano e faça o reajuste observando o intervalo mínimo de doze meses, conforme prevê o Decreto nº 7.217/2010 que regulamenta a Lei nº 11.445/2007 (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013).

A contribuição sobre a cobrança pelos serviços inerentes a Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos do Ministério do Meio Ambiental (2013), indica a seguinte metodologia para o Sistema de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos:

Passo 1: levantamento de dados básicos do município:

- a) população: número de habitantes;
- b) economias: número de domicílios, terrenos vazios e estabelecimentos atendidos pelo serviço público; e
- c) geração de resíduos sólidos domésticos: massa por pessoa por dia.

Passo 2: definição do valor presente dos investimentos (obras e equipamentos) necessários no horizonte do Plano:

- a) coleta Convencional: veículos coletores, garagem etc;
- b) coleta Seletiva e tratamento: veículos, PEV Central etc;



- c) disposição Final: projetos, licenças, obras e equipamentos do Aterro Sanitário; e
- d) repasses não onerosos da União ou Estado.

Passo 3: definição dos Custos Operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão):

- a) coleta Convencional: combustíveis, mão-de-obra, EPIs etc;
- b) coleta Seletiva e tratamento: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, materiais etc; e
- c) disposição Final: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, energia elétrica, materiais, análises laboratoriais etc.

Passo 4: parâmetros para financiamento:

- a) porcentagem Resíduos na Coleta Convencional;
- b) porcentagem Resíduos na Coleta Seletiva;
- c) prazo de pagamento; e
- d) taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação).

Passo 5: cálculo da Taxa. A seguir exemplo de simulação:

Tabela 68 – Cálculo de Taxa para Resíduos Sólidos Urbanos.

Cálculo de Taxa para Resíduos Sólidos Urbanos				
A	População (hab) :		Equação adotada	Observações
B	Economias:			
C	Geração de resíduos domésticos (kg/hab.dia)			
D	Geração da cidade (ton/mês)	0,00	$(A \times C / 1000) \times 30$	
E	Investimento em Coleta Convencional (R\$):			caminhões, unidades de transbordo, caçambas etc
F	Investimentos em Coleta Seletiva e Tratamento (R\$):			LEVs, PEVs, veículos coletores para catadores etc
G	Investimentos em Disposição Final (R\$):			aterro sanitário
H	Repasse não oneroso da União ou Estado para Resíduos Sólidos (R\$)			convênios ou contratos de repasse
I	Valor total dos investimentos (R\$) :	0,00	$E + F + G - H$	
J	Operação da Coleta Convencional (R\$/mês):			combustível, mão-de-obra, EPI, manutenção etc
K	Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R\$/mês):			água, luz, EPI, manutenção, combustível, mão-de-obra etc
L	Operação da Disposição Final (R\$/mês):			água, luz, EPI, manutenção, combustível, mão-de-obra etc
M	Resíduos da Coleta Convencional (%)			soma tem que ser 100%
N	Resíduos da Coleta Seletiva (%)			
O	Operação da Coleta Convencional (R\$/ton):	0,00	$J \backslash (D \times M)$	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
P	Operação da Coleta Seletiva e Tratamento (R\$/ton):	0,00	$K \backslash (D \times N)$	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
Q	Operação da Disposição Final (R\$/ton):	0,00	$L \backslash (D \times M)$	cálculo para efeito de comparação com custos de outros municípios
R	Custo operacional total (R\$/mês)	0,00	$J + K + L$	
S	Prazo de pagamento (anos)			deve ser menor do que a vida útil do sistema
T	Taxa de financiamento do investimento (mensal - %)			juros + inflação
U	Pagamento do financiamento - investimentos (R\$/mês)	0,00	$I \times T / \{ 1 - [1 / (1 + T) ^ { (12 \times S) }] \}$	método de prestações fixas
V	Valor da taxa (R\$/economia.mês)	0,00	$(R + U) / B$	cobrança mensal de cada economia
W	Faturamento (R\$ /mês)	0,00	$V \times B$	

Fonte: Adaptado Ministério do Meio Ambiente (2013).



4.6.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, de acordo com o art. 20 da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto nº. 7.404, de 23 de dezembro de 2010:

- I. os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;
- II. os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
 - a) gerem resíduos perigosos;
 - b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- III. as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
- IV. os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
- V. os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa (BRASIL, 2010).

Portanto, é necessário instituir cobrança e fiscalização por responsabilidade do poder público municipal, em prazo imediato, dos geradores supracitados, para que os mesmos se responsabilizem e operacionalizem de forma correta o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no Município de Timbaúba dos Batistas.

É indispensável que não somente o município como os geradores responsáveis pelo gerenciamento dos seus resíduos sólidos produzidos, deverão realizar o transporte de seus resíduos, com empresas habilitadas e licenciadas no órgão ambiental do Estado. Sendo o transporte terrestre de resíduos sólidos regulamentado pela NBR 13.221/2010, a qual não se aplica aos materiais radioativos, transportes aéreos, hidroviário, marítimo, assim como ao transporte interno, numa mesma área, do gerador, conforme descrito.

Para definir as regras para as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de responsabilidade do município, as quais contemplam o armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, triagem e reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos, foram utilizadas como base a Política Nacional de Resíduos Sólidos, leis e decretos relacionados, as normas ABNT para o tema, e resoluções do CONAMA. A seguir, serão apresentadas as regras baseadas nas referências citadas, as quais deverão



ser seguidas por tanto pelo prestador de serviço de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos municipal, quanto por todos os geradores que possuem responsabilidade de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados.

Acondicionamento e Coleta (Lei nº12.305, NBR 9.190 e NBR 12.980):

- Realizar estudo para verificar se os setores e a frequência de coleta são adequados para garantir o equilíbrio entre a quantidade de resíduos coletados nos bairros com as distâncias das rotas percorridas pelos caminhões, melhorando o tempo/quilometragem da coleta.
- Definição dos setores de coleta e rotas a serem percorridas pelo caminhão, considerando a minimização de manobras e eliminação dos percursos mortos (sem coleta) desnecessários, reduzindo desta forma o tempo e quilometragens excessivas (a priorização do melhor percurso bem como da rota mais segura para a equipe de coleta, nem sempre implica no menor trajeto).
- Reavaliar os roteiros de coleta durante a fase de operação, no mínimo num intervalo de três meses, a fim de verificar e monitorar a adesão, praticabilidade e melhoria da eficiência.
- A definição oficial de roteiro deve ser feita após discussão entre a Prefeitura Municipal, a população e a empresa que executa o serviço.
- Dimensionar a frequência de coleta em cada setor, considerando a densidade populacional da área; tipos de recipientes (lixeiros) utilizados no acondicionamento dos sacos de lixo; mão-de-obra; condições e acessos existentes.
- Definir horário coleta de acordo com estudo sobre as vantagens e desvantagens para cada setor, buscando reduzir ao máximo o impacto na dinâmica da população.
- Deverá ser realizada a coleta de resíduos domésticos, estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços, institucionais, entulhos, terras e galhos de árvores, desde que embalados em recipientes de até 100 L.
- Após a implantação de sistema de coleta seletiva no município, os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada.
- A execução da coleta deverá ser realizada porta a porta com frequência adequada, no período diurno e/ou noturno por todas as vias públicas oficiais à circulação ou que venham ser abertas, acessíveis ao veículo de coleta.
- Excluindo-se a possibilidade de acesso ao veículo coletor, a coleta deverá ser manual, nunca ultrapassando um percurso de 200 m além do último acesso.



- As execuções dos serviços de coleta deverão ser realizadas de segunda a sábado, inclusive feriados.
- Os coletores deverão usar uniformes, luvas, tênis, coletes refletivos, capas de chuva, bonés e outros eventuais vestuários de segurança.

Transporte (Lei nº12.305, NBR 13.221 e NBR 12.980):

- O transporte de resíduos deve ser realizado por meio de veículo e/ou equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes. Durante o transporte, o resíduo deve estar protegido de intempéries ou exposição ao meio ambiente, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública.
- Os caminhões coletores deverão ser do tipo Veículo Coletor com Compactação e Veículo Coletor sem compactação, equipados com carroceria especial para coleta de lixo, dotado de sistema de descarga automática, com carregamento traseiro e dotado de suporte para pá e vassouras.
- Os caminhões coletores deverão possuir inscrições externas alusivas aos serviços prestados e obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal.
- Os caminhões e demais equipamentos deverão ser adequados e suficientes para atendimento da contratação objeto, possuindo idade máxima de 10 anos.
- A descontaminação dos equipamentos de transporte, quando necessária, deve ser realizada em local adequado. Para o manuseio e destinação adequada de resíduos, deve ser verificada a classificação discriminada na ABNT NBR 10004/2004.
- Para o armazenamento de resíduos perigosos deve ser verificada a ABNT NBR 12235/1992, assim como o transporte de resíduos de serviços de saúde deve atender também às ABNT NBR 12807/1993, ABNT NBR 12808/1993, ABNT NBR 12809/1993 e ABNT NBR 12810/1993.

Destinação Final (Lei nº12.305, NBR 13.896 e NBR 13.591):

- Os resíduos advindos dos serviços em questão, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, gravimetria, reciclagem e compostagem (considerar o processo de compostagem apenas para os resíduos orgânicos).



- Em caso da inexistência dos processos de compostagem NBR 13.591 (resíduos orgânicos) e reciclagem, a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.

Tendo em vista a necessidade de tornar as regras apresentadas de domínio de todos os envolvidos no processo de manejo dos resíduos sólidos, desde os geradores, prestadores de serviços, até os recursos humanos envolvidos na rotina de coleta e destinação final, deverá ser elaborado em prazo imediato Projeto Informativo/Educativo para a população, Prefeitura Municipal e entidades prestadoras de serviços, comerciais, industriais do município, para capacitação sobre o conteúdo e visando o cumprimento das normas vigentes.

4.6.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza

Inúmeros problemas do sistema de limpeza urbana e estão associados à insuficiência operacional da prestação dos serviços, esse fator muitas vezes é consequência da falta de definição de critérios nos diversos setores da área de planejamento como, por exemplo, no apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica.

Como alternativa a esse cenário, é necessário desenvolver critérios para definição e utilização de pontos de apoio os quais devem considerar o fluxo de passagem diária de pessoas; a boa visualização do material de educação ambiental; a abrangência do maior número possível de pessoas; o local com pessoas instruídas a ajudar em caso de dúvidas da população; pontos estratégicos localizados aleatoriamente dentro do município.

A seguir, serão apresentados critérios específicos para a implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana no Município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS, bem como de melhorias às campanhas informativas e apoio às equipes envolvidas.

Lixeiras públicas

- Devem permitir o acondicionamento diferenciado dos resíduos e serem dimensionadas conforme o volume médio de resíduos gerados pela população local. Sendo recomenda a implantação de pelo menos 04 (quatro) lixeiras por quarteirão



(um em cada esquina) localizados em centros comerciais ou de grande circulação de transeuntes.

Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV) (ABNT/NBR 15.112/2004, ABNT/NBR 15.112/2004)

- Ser planejada a implantação de Ecopontos ou PEV como alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente dos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas.
- Deverão ser instalações públicas e de uso gratuito pela população, e devem receber resíduos em pequenas quantidades (no máximo 1 m³, ou seja, os pequenos geradores), os resíduos da construção civil, recicláveis, volumosos, pneus, dentre outros resíduos que não são coletados na coleta convencional.
- Seguir os critérios e aspectos técnicos estabelecidos pela ABNT/NBR 15.112/2004, para sua implantação e operação.

Instalação de Locais de Entregas Voluntárias (LEV's)

- Para instalação desses locais devem ser priorizados pontos de grande circulação de pessoas, como supermercados, postos de combustíveis, farmácias, praças, dentre outros, considerando a densidade populacional.
- Devem conter facilidade para o estacionamento de veículos; estar em local público, visando garantir o livre acesso dos participantes; seu entorno não estar sujeito a alagamentos e intempéries (ação da chuva, vendavais, etc.); e, conter boa iluminação.
- A frequência do recolhimento dos resíduos acondicionados nessas estruturas dependerá da taxa de adesão da população, devendo ser recolhido ao menos uma vez na semana.

Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho (NR 24)

- Seguir as orientações da NR 4, quanto a fornecer condições e instalações adequadas para o trabalhador da limpeza pública, dispostos em áreas estratégicas que permitam o fácil e rápido acesso por parte dos funcionários ao longo de sua jornada de trabalho.
- Promover contínua capacitação dos recursos humanos envolvidos nos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, de modo a proporcionar esclarecimentos sobre a necessidade de utilização dos equipamentos de proteção



individual, procedimentos de operação das suas atividades, com vistas a proteção da sua saúde e segurança.

4.6.5 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, e seu regulamento, Decreto nº 7.404/2010, entre outros princípios e instrumentos introduzidos, destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa. Nos termos da PNRS, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o poder público local tem responsabilidade na implantação da coleta seletiva e na logística reversa. O Decreto nº 7.404/2010 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabelece que a implantação da coleta seletiva é instrumento essencial para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

A coleta seletiva deve ser implantada pelos titulares dos serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos e estabelecer, no mínimo, a separação prévia dos resíduos secos e úmidos. Neste sentido, a nova lei, impôs, especificamente quanto ao sistema de coleta seletiva, obrigações aos consumidores que deverão acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. Paralelamente à imposição das obrigações, o parágrafo único do artigo 35, prevê que o poder público municipal poderá instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva, além de estabelecer em suas áreas de abrangência as formas adequadas de acondicionamento, segregação e disponibilização para a coleta seletiva dos resíduos, sendo os geradores responsáveis pelo cumprimento das normas.

Deste modo, o Município de Timbaúba dos Batistas deverá realizar no prazo imediato estudo para elaboração de projeto para implantar no curto prazo a coleta seletiva a qual



deverá estar fundamentada nos princípios da Lei Nacional de Resíduos Sólidos e da Lei Nacional de Saneamento Básico, provendo condições adequadas para operação do sistema, apoio e incentivos as catadores de resíduos recicláveis e informação e capacitação a todos os envolvidos neste processo.

São responsáveis por estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010).

No Brasil, atualmente apenas os incisos I, II, III e IV possuem o sistema de logística reversa implementados. Para os incisos V e VI ainda estão sendo adequados para implantação.

O Art. 36 da Lei 12.305/2010, dispõe, no § 1º, na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do



sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

- I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
 - II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
 - III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.
- § 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

4.6.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados

A CONAMA 307/2002 estabelece critérios para escolha da área para localização de bota-fora dos resíduos inertes gerados, alguns dos principais aspectos devem ser considerados o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento; o estabelecimento de



processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos; a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas; a definição de critérios para o cadastramento de transportadores.

O Art. 5º da referida Resolução estabelece que é instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos municípios, devendo estar em consonância com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos a ser elaborado pelo município, devendo constar no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

no município de timbaúba dos batistas não existe área de “bota-fora” licenciada para a disposição dos resíduos da construção civil (rcc) nem plano municipal de gestão de resíduos da construção civil. deste modo, prever-se no prazo imediato a elaboração de plano municipal de gestão de resíduos da Construção Civil, de modo a estabelecer os procedimentos e abrangência das atividades de coleta e disposição final desses resíduos, identificando as responsabilidades do poder público, dos munícipes e dos grandes geradores, seguindo as recomendações da Resolução CONAMA 307/2002 na indicação das áreas de bota-fora.

Destaca-se ainda, a necessidade de se implantar a curto prazo a fiscalização quanto ao tipo de resíduos a ser transportado para o “bota-fora” e as condições em que estão sendo destinados, uma vez que os resíduos de características não inertes, como: latas de tintas, latas de solventes e outros, deverão ser destinados para o intermediário responsável para sua disposição final, conforme a legislação.

Recomenda-se que a prefeitura cobre uma taxa por carga a ser transportada (até 6 m³), para detritos oriundos da construção civil, deste modo, a taxa deve ser normatizada de forma que seja capaz de suprir os custos com a despesa.

4.6.7 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos

Para escolha das áreas de disposição final de resíduos sólidos, muitos critérios de engenharia estão envolvidos, os quais abarcam os parâmetros ambientais, de uso e ocupação do solo e operacionais. Além dos critérios técnicos e legais, devem ser observados também critérios econômicos e financeiros (custo de aquisição da área, custo de construção e infraestrutura, custo de manutenção, etc), bem como, critérios políticos e sociais (aceitação da comunidade local, acesso à área por trajetos com baixa densidade



populacional, etc.). A partir da inter-relação entre todos esses fatores deverão ser identificadas as alternativas de alocação adequada de áreas para disposição dos resíduos sólidos e para a sua gestão no âmbito municipal.

A NBR 13896/97, fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, estabelece como critérios para a localização de aterro sanitário as seguintes condições:

- O impacto ambiental decorrente da instalação do aterro seja minimizado;
- A aceitação do empreendimento pela população seja maximizado;
- Esteja de acordo com o zoneamento da região;
- Tenha longo tempo de vida útil e necessite de um mínimo de obras para início da operação.
- Evitar áreas com declividade inferior a 1% ou superior a 30%, vez que a topografia é fator determinante na escolha do método construtivo e nas obras de terraplenagem;
- Realizar o reconhecimento do perfil do solo, subsolo e a capacidade de carga;
- A permeabilidade seja inferior a 10⁻⁶ cm/s;
- O nível do lençol freático, em período crítico, não seja inferior a 1,5 m do fundo da célula do aterro;
- O aterro deve se localizar a uma distância mínima de 200 m de corpos d'água;
- Não seja instalado em áreas cuja supressão da vegetação implique na retirada de espécies em risco de extinção, etc.

O Relatório Síntese do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN) apresenta uma proposta de regionalização estadual para permitir a gestão adequada dos resíduos. Através dos estudos realizados para elaboração do Plano os municípios do estado foram divididos em cinco regionalizações, além da Região Metropolitana e o município de Mossoró, que já têm consolidados com Aterros Sanitários em fase de operação. De acordo com o PEGIRS/RN essa proposta de Cenário de Regionalização é considerada ideal para o Estado, representando um suporte à formação dos Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos ou de Saneamento Básico.

Para o Município de Timbaúba dos Batistas está proposto neste estudo a implantação de Consórcio Público Regional para Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos. O Município de Timbaúba dos Batistas está inserido no consórcio intermunicipal do Seridó juntamente com os municípios: Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânea, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó,

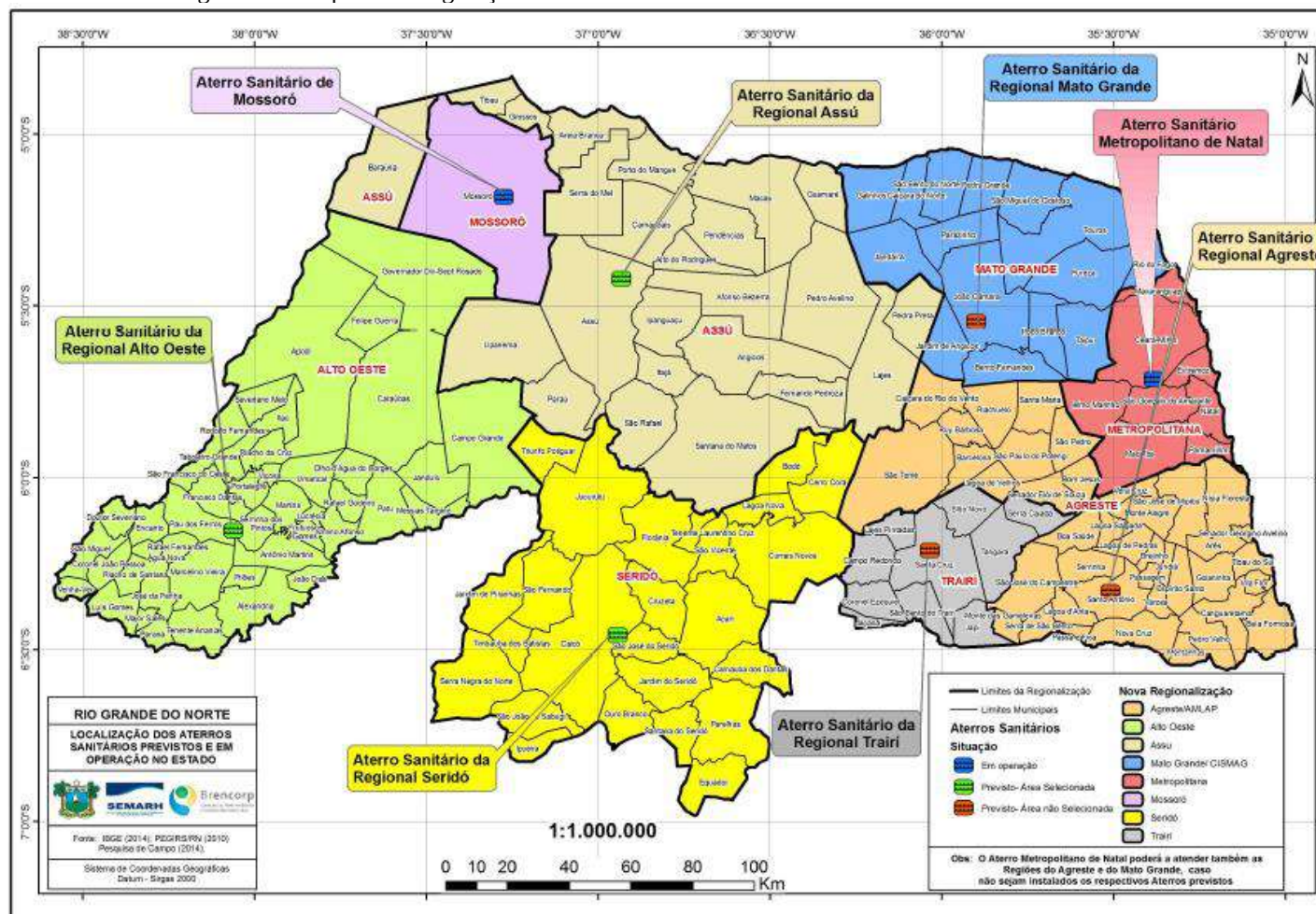


Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas, Triunfo Potiguar.

De acordo com PEGIRS (2012), o objetivo desse consórcio é, através de pessoa jurídica estabelecida na forma da Lei nº 11.107/2005, objetivar e promover ações voltadas para o planejamento, regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico relativo ao manejo de resíduos sólidos ou de atividade dele integrante no território dos entes consorciados, bem como todas as outras ações definidas na Cláusula 7ª, do Protocolo de Intenções do Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó, mediante a mútua cooperação dos entes envolvidos.

Através das informações contidas no PERS-RN (2016), verificou-se que o aterro sanitário proposto no consórcio público para a região do Seridó ficará localizado no município de Caicó. Este está a cerca de 23 quilômetros do município de Timbaúba dos Batistas. Para melhor espacialização, segue a Figura 21o mapa de localização disponível no Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte – Produto 3: Estudo da Prospecção e Escolha do Cenário de Referência.

Figura 21 – Mapa da configuração do consórcio de resíduos sólidos do Rio Grande do Norte.



Fonte: SEMARH, 2016.

4.6.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

Para universalização da prestação do serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos é necessário a garantia da abrangência do serviço com cobertura de toda o território municipal e em qualidade satisfatória. Ficou bem estabelecido no diagnóstico do sistema, a distinção de realidade da zona urbana do município e da zona rural, deste modo é necessário que estudos distintos sejam realizados para o atendimento das necessidades identificadas no Diagnóstico técnico-Participativo.

De acordo com os estudos realizados nos tópicos anteriores e das deficiências identificadas na etapa de diagnóstico Técnico-Participativo, recomenda-se as intervenções listadas na Tabela 69 e na Tabela 70.



Tabela 69 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Urbana.

Componente do Sistema de resíduos sólidos	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Capinação e Roçada.	1. Serviço realizado pela prefeitura.	1. Acompanhar os serviços prestador e manter o atendimento.	1. Imediato (até 2021)
Coleta Convencional	1. Cobertura de 100% da Zona Urbana	1. Aumento da Cobertura para atingir 100% a Zona Urbana.	1. Imediato (até 2021)
Coleta Seletiva	1. Atender toda a população com coleta seletiva, atendendo a 100% na Zona Urbana.	1. Estudo para avaliar melhor forma de Coleta Seletiva 2. Implantar Coleta Seletiva com cobertura de 100% na Zona Urbana. 3. Realizar ações de Educação Sanitária e ambiental para a população, para a prática de separação de resíduos. 4. Propor formação de cooperativas/associação de catadores	1. Imediato (até 2021) 2. Médio Prazo (até 2029) 3. Imediato (até 2021) 4. Imediato (até 2021)
Disposição Final do Resíduos	1. Disposição adequada em aterro sanitário.	1. Consolidar o consorciamento do município de forma a viabilizar a destinação final ambientalmente adequada. 2. Propor Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, para disposição final adequada destes.	1. Imediato (até 2021) 2. Imediato (até 2021)
Taxa para Resíduos Sólidos Urbanos	1. Adotar taxa condizente com as necessidades do serviço.	1. Realização de estudo para analisar possibilidade de cobrança na taxa para execução do serviço.	1. Imediato (até 2021)

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



Tabela 70 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Rural.

Componente do Sistema de resíduos sólidos	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Coleta Convencional	1. Cobertura de 100% da Zona Rural.	1. Implantar Coleta Convencional em toda Zona Rural.	1. Imediato (até 2021)
Coleta Seletiva	1. Atender toda a população com coleta seletiva, atendendo a 100% da Zona Rural e áreas especiais.	1. Estudo para avaliar melhor forma de Coleta Seletiva Implantar Coleta Seletiva com cobertura de 100% na Zona Rural. 2. Implantar Coleta Seletiva com cobertura de 100% na Zona Rural. 3. Realizar ações de Educação Sanitária e ambiental para a população, para a prática de separação de resíduos. 4. Propor formação de cooperativas/associação de catadores	1. Imediato (até 2021) 2. Médio Prazo (até 2029) 3. Imediato (até 2021) 4. Imediato (até 2021)
Disposição Final do Resíduos	1. Disposição adequada em aterro sanitário.	1. Consolidar o consorciamento do município de forma a viabilizar a destinação final ambientalmente adequada. 2. Ação de sensibilização da população do meio rural, sobre a destinação das embalagens de agrotóxicos, de fertilizantes e de remédios veterinários.	1. Imediato (até 2021) 2. Imediato (até 2021)
Taxa para Resíduos Sólidos Urbanos	1. Adotar taxa condizente com as necessidades do serviço.	1. Realização de estudo para analisar possibilidade de cobrança na taxa para execução do serviço.	1. Imediato (até 2021)

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.

4.6.9 Previsão de eventos de emergência e contingência

Com relação à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, os principais eventos emergenciais e as ações de emergência e contingência previstas para o Município de TIMBAÚBA DOS BATISTAS, estão descritos na Tabela 71.

Tabela 71 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Evento	Origem Possível
Paralisação do serviço de varrição pública ou de Capina	1. Greve da empresa responsável pelo serviço ou de funcionários/servidores; 2. Veículos com defeitos; 3. Ausência de instrumentos de trabalho.
Paralisação do sistema de coleta domiciliar, de construção civil, de serviço de saúde ou seletiva.	1. Greve geral da empresa responsável pela coleta; 2. Avaria ou Falha mecânica nos veículos de coleta.
Paralisação da operação do aterro sanitário	1. Greve geral; 2. Interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; 3. Esgotamento da área de disposição; 4. Encerramento/fechamento do aterro.
Obstrução do sistema viário	1. Acidentes de trânsito; 2. Protestos e manifestações populares; 3. Obras de infraestrutura.

Fonte: Comitê executivo PMSB Timbaúba dos Batistas.



REFERÊNCIAS

AGRA, S. G. **Estudo Experimental de Microreservatório para Controle do escoamento Superficial**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 105 p.

ANA. **Portal de qualidade das águas**. Disponível em < <http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>>. Acesso em: 29 out 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9649**: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Especificação de Serviço, Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13969**: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro/RJ, 1997.

BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. O.; SOUZA, V. C. B.; COSTA, L. S. G. M. Utilização de tecnologias compensatórias no projeto de um sistema de drenagem urbana. In: Congresso Nacional Del Agua, 1998, Santa Fé. **Anais**. Santa Fé: Facultad de Ingenieria y Ciencias Hidricas de la Universidad Nacional del Litoral, v.2, p. 248-257, 1998.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH, 2005. 266p.

BRASIL, J; ATTAYDE, J. L.; VASCONCELOS, F. R.; DANTAS, D. F.; HUSZAR, V. L. M. **Drought-induced water-level reduction favors cyanobacteria blooms in tropical shallow lakes**. Hydrobiologia. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde**. – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano nacional de saneamento básico**. Brasília: Mcdades, 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília. DOU de 3 de agosto de 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Publicada no DOU de 8 de janeiro de 2007. Seção 1.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Publicada no DOU de 7 de abril de 2005.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13



de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília. DOU de 9 de janeiro de 1997.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Resolução nº 357 de 17 de março de 2005**. Publicada no DOU no 053, de 18 de março de 2005, página 58-63.

COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. **Plano emergencial de segurança hídrica**. Natal, Governo do Estado do Rio Grande do Norte. 2015.

CORRÊA, C. S.; MYRRHA, L. J. D. ; FIGOLI, M. G. B. **Métodos AiBi e Logístico para projeção de pequenas áreas: uma aplicação para microrregião de Angicos - RN**. International Seminar on Population Estimates and Projections: Methodologies, Innovations and Estimation of Target Population applied to Public Policies. (Seminário). Rio de Janeiro, CIC, IBGE. 2011.

CRUZ, M. A. S.; ARAÚJO, P. R.; SOUZA, V. C. B. Estruturas de controle do escoamento urbano na microdrenagem. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 13., 1999, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: ABRH, 21 p., 1999.

FÍGOLI, M. G. B.; WONG, L. R.; GONZAGA, M. R.; GOMES, M. M. F. **Aspectos metodológicos para a projeção de localidades intra-urbanas – uma aplicação a Minas Gerais**. XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP. Caxambu-MG. 2010.

FORESTI, E. **Tratamento de Esgoto**. In: CALIJURI, M. C.; CUNHA, D. G. Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

FUJITA, O., et. al. **Drenagem Urbana - Manual de Projeto**. DAEE/CETESB, 1980.

IGARN. **IGARN divulga relatório volumétrico dos principais reservatórios do Estado**. 2017. Disponível em: <
<http://www.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=158062&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=NOT%CDICIA>>. Acesso em: 29 out 2017.

IGARN. **Programa Água Azul – Demonstrativo das Análises das Águas Superficiais do RN**. (2012). Disponível em: <
<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/IGARN/doc/DOC000000000029757.PDF>>. Acesso em: 29 out 2017.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos: concepções clássicas de tratamento de esgotos**. Vol. 1, p. 41 a 42. São Paulo: Cetesb, 1975.



LIBRALATO, G.; GHIRARDINI, A. V.; AVEZZÙ, F. **To centralise or to decentralise:** An overview of the most recent trends in wastewater treatment management. *Journal of Environmental Management* 94, 61-68, 2012.

MADEIRA, J. L., SIMÕES, C. C. da S. **Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia.** *Revista Brasileira de Estatística*, v.33, n.129, p.3-11, jan./mar. 1972.

MASSOUD, M. A.; AKRAM, T.; JOUMANA, A. N. **Decentralized approaches to wastewater treatment and management: Applicability in developing countries.** *Journal of Environmental Management* 90, 652–659, 2009.

MOUSSAVI, G.; FRAROUGH, K.; MEHDI, F. **Performance of a pilot scale up-flow septic tank for on-site decentralized treatment of residential wastewater.** *Process Safety and Environmental Protection* 88, 47–52, 2010.

MORETTI, Ricardo de Souza. **Terrenos de fundo de vale - conflitos e propostas.** *Téchne*. São Paulo: PINI, 9 (48): 64-67, 2000.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Glossário de Indicadores - Água e Esgotos: Indicadores econômico-financeiros e administrativos.** Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/glossarios>>. Acesso em 02 de julho de 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes.** Material de Apoio ao Curso a Distância. Brasília, 2013.

NAPHI, I. **A framework for the decentralised management of wastewater in Zimbabwe.** *Physics and Chemistry of the Earth* 29, 1265–1273, 2004.

NUVOLARI, A. et al. **Esgoto Sanitário: coleta, transporte e reúso agrícola.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

ORTUSTE, F. R. **Living without sanitary sewers in Latin America - The business of collecting fecal sludge in four Latin American cities.** Lima, Peru. World Bank, Water and Sanitation Program. P. 12, 2012.

PÔMPEU, C. A. **Drenagem Urbana Sustentável.** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos - RBRH*, v. 5, n. 1, p. 15-23, 2000.

RIGHETTO, A.M. **Hidrologia e recursos hídricos.** São Carlos: EESC/USP. 840 p. 1998.

RIGHETTO, A.; MOREIRA, L. F. F.; SALES, T. E. A. **Manejo de Águas Pluviais Urbanas.** In: RIGHETTO, A. M. (Coord.) *Manejo de Águas Pluviais Urbanas*. Rio de Janeiro: ABES, 396 p., 2009.



RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte. Produto 2: Panorama dos Resíduos Sólidos no Estado do Rio Grande do Norte.** Natal, 2015. 562 p.

RODRIGUES, L. C. **Sistemas de engenharia e abastecimento de água no Rio Grande do Norte: análise da gestão de recursos hídricos no contexto da elaboração dos planos municipais de saneamento básico.** Monografia (Bacharelado em geografia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal. 2017.

RODRÍGUEZ, L. B. **El tratamiento descentralizado de aguas residuales domésticas como alternativa sostenible para el saneamiento periurbano en Cuba.** Ingeniería Hidráulica y Ambiental, vol. XXX, nº. 1, 2009.

ROQUE, O. C. C. **Sistemas Alternativos de Esgotos Aplicáveis às Condições Brasileiras.** 1997. 153 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1997.

SMDU, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais:** gerenciamento do sistema de drenagem urbana. São Paulo: SMDU, 2012.

SUDERHSA, Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (Paraná). **Manual de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Curitiba.** Curitiba, 2000.

SURIYACHAN, C.; NITIVATTANANON, V.; AMIM, A.T.M. N. **Potential of decentralized wastewater management for urban development:** Case of Bangkok. Habitat International 36, 85-92, 2012.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e Aplicação.** EDUSP, Editora da UFRGS, ABRH. 952 p. 1993.

TUCCI, C. M.; PORTO, R.; BARROS, M. T. **Drenagem urbana.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1995.

TUCCI, C.E.M.; BERTONI, J.C. **Inundações urbanas em América Latina.** Porto Alegre: ABRH-Ed. UFRGS, 2003.

TUCCI, C. E. M.; CRUZ, M. A. S.; SOUZA, C. F. **Controle da drenagem urbana no Brasil: avanços e mecanismos para sua sustentabilidade.** In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. São Paulo: ABRH, p. 1-18, 2007.

USEPA, United States Environmental Protection Agency. **Primer of Municipal Wastewater Treatment Systems.** EPA 832-R-04-001. September 2004.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos.** 4ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.



VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos**. 2^a ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.



APÊNDICE A – Relatório da Participação Social

RELATÓRIO DE ATIVIDADE DO MUNICÍPIO DE:

TIMBAÚBA DOS BATISTAS/RN

ETAPA DO PLANO DE TRABALHO:

Prognóstico Técnico-Participativo

DATA:

03/03/2018

LOCAL:

Câmara Municipal de Vereadores

ATIVIDADE REALIZADA:

Mobilização Social do Prognóstico Técnico-Participativo do Setor I- SEDE

COMUNICAÇÃO SOCIAL:

Para comunicação social da Mobilização de Prognóstico Técnico-Participativo, foram utilizadas as seguintes formas de divulgação:

- Alto falante móvel (moto ou carro de som):
 - a. Veículo: carro de som.
 - b. Período de publicação: nos dias 1 e 2 de março de 2018

Spot: O comitê executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Timbaúba dos Batistas torna público o documento "Prospectiva e Planejamento Estratégico" elaborado com intuito de prever as alternativas de gestão e soluções técnicas de engenharia executáveis para os quatro eixos do saneamento básico no município. Vem por meio deste convidar a toda população Timbaubense para participar da oficina de prognóstico da sede municipal, que será realizada na Câmara Municipal de Vereadores, no dia 03 de março de 2018, sábado, das 08:00 às 12:00.

Venha contribuir para o futuro do saneamento básico do nosso município.

- Tempo de Spot: 45 segundos.



- Convite aos representantes das Instituições:
 - a. Representantes convidados: prefeitura municipal, igrejas católica, Batista e Assembleia de Deus, Câmara de vereadores, Escolas Basílio Batista, Paulino Batista e Eridimar Batista e Caern.
 - b. Data do convite: foi entregue no dia 27/02/2018

Texto do convite: O comitê executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Timbaúba dos Batistas torna público o documento "Prospectiva e Planejamento Estratégico" elaborado com intuito de prever as alternativas de gestão e soluções técnicas de engenharia executáveis para os quatro eixos do saneamento básico no município. Vem por meio deste convidar a toda população Timbaubense para participar da oficina de prognóstico da sede municipal, que será realizada na Câmara Municipal de Vereadores, no dia 03 de março de 2018, sábado, das 08:00 às 12:00.

Venha contribuir para o futuro do saneamento básico do nosso município.

CONSULTA PÚBLICA:

Para possibilitar a participação social com maior abrangência, foi disponibilizada consulta pública do Prognóstico Técnico-Participativo Preliminar elaborado pelo Comitê Executivo, a partir de capacitação e apoio técnico da UFRN. O documento foi disponibilizado em meio eletrônico em: No site oficial da Prefeitura Municipal de Timbaúba dos Batistas e no Blog oficial de Roberto Flávio, e em meio físico na Prefeitura Municipal, na Câmara de Vereadores e no Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

Foram disponibilizados dois meios de manifestação da população, de modo que fosse possível contribuições com questionamentos, sugestões, correções e complementações das informações dispostas no documento, podendo ser as contribuições serem feitas a partir do email pmsb.timbaubadosbatistas.rn@gmail.com, ou pessoalmente nos locais: Prefeitura Municipal, na Câmara de Vereadores e no Sindicato dos Trabalhadores Rurais, por meio de urna deixada para receber as contribuições da população.

Para as contribuições, foi solicitada que fosse realizada identificação do munícipe, com nome e documento de identificação, bem com a localidade na qual reside, seguida das considerações sobre o texto do Diagnóstico Técnico-Participativo Preliminar publicado.



As contribuições recebidas como consulta pública foram registradas em documento anexo a esse relatório. Todas foram avaliadas, respondidas e inseridas no texto da versão final da Prospectiva e Planejamento Estratégico, a partir da compatibilização com a avaliação técnica.

OFICINA DE MOBILIZAÇÃO:

A Oficina de Mobilização Social do Prognóstico Técnico-Participativo, aconteceu no dia 03/03/2018 das 8:00 às 11:20, no local Câmara Municipal de Vereadores. A participação social teve adesão de 12 munícipes, conforme lista de presença anexa a esse relatório.

A metodologia utilizada para condução da Oficina está especificada no documento anexo, produzido pela UFRN com o intuito de apoiar o município em prol de alcançar a efetiva participação social. Anexa também, está disponibilizada cópia da apresentação realizada no evento, o registro das manifestações orais e verbais, bem como da percepção da população quanto aos desejos e prioridades dos quatro componentes do saneamento básico no município, captado a partir da metodologia aplicada na oficina.



COMPROVAÇÃO FOTOGRÁFICA

FOTO	DESCRIÇÃO
	Representantes da sociedade civil, diretores de escolas, representante da CAERN e representantes do comitê do plano de saneamento básico.
	Apresentação do prognóstico



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Prospectiva e Planejamento Estratégico

5



ANEXO I – REGISTRO DAS CONTRIBUIÇÕES DA CONSULTA PÚBLICA

DESCRIÇÃO: Material construído após discussões dos grupos 1 e 2 em relação ao que queremos no saneamento básico do município.

VALIDAÇÃO DAS OFICINAS DE PROGNÓSTICO
SETOR I - SEDE

O QUE QUEREMOS?

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	+ Ampliação e reforma de redes. + Construção de um novo reservatório.
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	+ Ampliação do esgotamento sanitário. + Melhoria da infraestrutura do esgotamento sanitário.
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	+ Ampliação do canal (galeria). + 100% da pavimentação.
RESÍDUOS SÓLIDOS	+ Coleta seletiva. + Local adequado para colocar o lixo. + Associação de catadores. + Local para oficina de reciclagem.

VALIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DA OFICINA DE PROGNÓSTICO
SETOR I - SEDE

O QUE QUEREMOS?

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	- Água de boa qualidade para consumo. - Construção de um acúodo para abastecimento do município. - Regularidade no abastecimento de água. - Reparação de perdas e construção de cisternas.
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	- Construção do saneamento básico. - Tratamento dos efluentes de forma correta.
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	- Adequação do sistema de drenagem atual. - Construção de lagoas de captação. - Pavimentação de ruas.
RESÍDUOS SÓLIDOS	- Implantação de coleta seletiva. - Criação de atlixo sanitário. - Criação de política reversa.



ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

DESCRIÇÃO: Público corresponde a doze (12), sendo estes, representantes da sociedade civil, diretores de escolas, representante da CAERN e representantes do comitê do plano de saneamento básico.

EVENTO DE MOBILIZAÇÃO – FASE DE PROGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
DO MUNICÍPIO: Timbaúba dos Batistas

LISTA DE PRESENÇA – Data: 03/03/2018 – Local: Câmara Municipal de Vereadores
Endereço: Rua: Joaquim de Araújo Pereira nº: S/N – setor I.

#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
1	Nailton Teixeira de Araújo	04753093409	(84) 9887 0542	Eng. Civil
2	Mirelly Martins Gomes Silva	073 443.6427	84 99850.2072	Secretaria de Saúde
3	Washington Marcos de Araújo		(84) 99665-2472	Coord. Vira São João de Salgueiro
4	Magno Humberto de Lima	064.219.31469	84 99904.4449	Conselhos Municipal
5	Wanderson Silva de Araújo	099 041.469-00	(84) 99820.1746	Secretaria de Assistência Social
6	Mário José de Brito Oprimense	430.566.874.20	184099643.46676	Mul. Paulino B. de Araújo
7	Leila Maria Carvalho	392 716.334.15	9998689928	Municipal Estudimar

1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
APOIO TÉCNICO
UFRN

#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
8				
9	Marina da Silveira Araújo Dantas	046.940.584-42	(84) 9-9984-3829	Paróquia São Severino do Araripe
10	Givamir de Amorim Santos	022.880.184-07	(84) 9970-3854	CAERN
	Maria Francisca Santos	199139584-0		CAERN
11	Salomina da Silva	154.841.624-53	996.994.002	Paróquia São Severino do Araripe
12	Amanda Figueira de Jesus	100.518.204-95		UFRN
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				



ANEXO III – METODOLOGIA DA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO

DESCRIÇÃO: Clique aqui para digitar texto.



ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA PROGNÓSTICA

Responsável: Prof. Celso Locatel



PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO

Essa etapa será realizada em cada Setor de Mobilização, usando como estratégia a organização de uma oficina. Esta fase envolve a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, ou ainda, a assistência técnica e, quando for o caso, a promoção da gestão associada, via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal, para o desempenho de uma ou mais destas funções (PM DE CATOLÂNDIA; GERENTEC, 2014).

Uma vez definidos locais, data e horário, será de responsabilidade do Comitê de Execução a preparação dos seguintes recursos para a divulgação dessas reuniões: folders e faixas, bem como inserções em rádio e outros canais de divulgação de informações que se tenha disponível. A distribuição dos folders poderá ser feita pelos agentes de saúde e estarão disponíveis em locais de grande circulação, juntamente com as faixas de divulgação, sendo esses locais identificados pelos Comitês (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

Para elaborar as alternativas futuras é necessário o Estudo de Demandas. Este considera em geral dois componentes: população e uso ou produção “per capita” dos serviços de saneamento. Serão feitas projeções populacionais considerando o cenários mais provável de crescimento, bem como a situação atual da prestação dos serviços, determinando o “per capita” ou o definindo, caso não existam dados operacionais locais (PM DE CATOLÂNDIA; GERENTEC, 2014).

De acordo com FUNASA & CREA-MG (2013), nessa etapa deve-se:

- Considerar os anseios e as necessidades reais da comunidade;
- Considerar o impacto socioambiental e sanitário dos empreendimentos de saneamento existentes e futuros, visando à qualidade de vida;
- Considerar remoções habitacionais e ou demolições parciais (no caso de banheiros, por exemplo);
- Considerar indenizações e reassentamentos populacionais, se for o caso;
- Preocupar com as mudanças de hábitos da população e o impacto na cultura local;
- Preocupar com a isenção e a imparcialidade das ações;
- Informar que as demandas priorizadas na fase do Prognóstico estarão disponíveis no site da prefeitura e em local de grande visibilidade, por 10 dias, para consulta pública;



Durante os eventos serão recepcionadas as sugestões e críticas ao material elaborado, de tal forma que, após a devida análise técnica sejam ou não agregados ao relatório final de prognóstico dos sistemas de saneamento. O Relatório de Prognóstico Preliminar estará disponível por 10 dias antes do evento, num local predefinido pelo Comitê de Execução e disponível e acessível em sítio eletrônico para consulta e sugestões, para outras contribuições das comunidades (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

Posteriormente se procederá com a consolidação do Relatório de Prognóstico, o qual deverá ser encaminhado para a equipe da UFRN, para a FUNASA e para o Comitê de Coordenação, que deverá proceder com a avaliação do prognóstico realizado, assim como ser disponibilizado no site da Prefeitura ou outro espaço utilizado para tal fim.

SUGESTÃO PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DE PROGNÓSTICO

Objetivos:

- Validar os dados recolhidos na oficina de Diagnóstico e no levantamento técnico realizados na etapa anterior de elaboração do PMSB;
- Garantir a participação efetiva e representatividade dos vários segmentos da população do município;
- Apresentar um diagrama com os problemas apontados pela população e no diagnóstico técnico, a partir da aplicação de análise de frequência (Planilha do Excel);
- Estabelecer uma matriz de prioridades dos problemas e subsidiar discussões para a elaboração dos planos e projetos na fase posterior de elaboração do PMSB.

Metodologia Geral:

A metodologia participativa utilizada nesta oficina está ancorada na experiência cognitiva dos participantes, incluindo equipe técnica e moradores das áreas urbanas e rurais do município. A partir do DRP (Diagnóstico Rápido Participativo), algumas ações serão deliberadas em conjunto com a população do município, visando à elaboração de um prognóstico. Antes da criação deste prognóstico, serão definidos os problemas prioritários, onde será construída juntamente com os moradores, uma matriz de prioridades, contendo os principais problemas (os mais emergentes) detectados nas oficinas do Diagnóstico e nos levantamentos técnicos realizados. Neste sentido, após a criação desta matriz de priorização dos problemas, será criada outra matriz, contendo os problemas e o que a população espera da ação da gestão pública na busca das resoluções dos problemas identificados como prioridade imediata, de curto prazo, de médio e longo prazo.



PROGRAMAÇÃO

ATIVIDADE 1: Características do saneamento básico no município (Duração: 00:20 h)

Recursos: Projetor multimídia

Metodologia:

Apresentar um vídeo ou uma apresentação em slides, de no máximo 20 minutos, sobre a importância e as características do saneamento básico do município, utilizando as informações levantadas na etapa do Diagnóstico.

Deve-se deixar bem evidente, no final da apresentação, os problemas identificados no diagnóstico, pois os mesmos serão trabalhados nessa etapa do planejamento.

Obs.: Essa atividade introdutória é importante, pois tornará evidente a importância da participação dos munícipes no processo de elaboração do PMSB, quando as informações geradas por eles na etapa anterior (oficina diagnóstica) forem valorizadas.

ATIVIDADE 2: Definição da Matriz de Prioridades e O que queremos? **DESEJO**
(Duração: 00:40 h)

Recursos: Papel ofício, previamente preparado, com os problemas identificados na etapa do diagnóstico (Anexo I); arquivo digital em Excel com o mesmo conteúdo do papel ofício para projeção; caneta; papel madeira, caneta piloto; projetor multimídia.

Metodologia:

Lança-se a proposta: **“Confeccionar a Matriz de Prioridades para o PMSB”**

- Formam-se grupos, de no máximo 15 pessoas do mesmo bairro ou comunidade rural, os quais discutirão sobre o grau de prioridade dos problemas do saneamento básico do setor que eles vivem. Em seguida, cada grupo irá registrar no papel ofício o que foi discutido através da atribuição de prioridade (baixa, média, alta) aos problemas identificado anteriormente;

Agora vamos mostrar o que desejamos de serviços de saneamento para o nosso município.



- Nos subgrupos de até 15 pessoas (por bairro ou comunidade), em discussão, irão escrever em folha de papel Madeira o que desejam e o que é necessário para que os serviços de saneamento básico da comunidade ou bairro em que vivem possam ser melhorados, seguindo a matriz de prioridade que foi definida na atividade anterior, assim como registrar a expectativa em relação a ação do poder público para a resolução dos problemas;

Apresentando os resultados

- Cada grupo deve apresentar a todos os participantes o resultado das discussões atribuindo um peso, ou nível de prioridade, (baixa, média ou alta) para cada problema e seus argumentos de priorização, bem como os desejos do grupo de como solucionar os problemas elencados.
- Os responsáveis pela oficina irão atribuir a cada problema da matriz geral, as notas de cada um dos grupos, sendo que para prioridade baixa, a nota é 1 (um), para a prioridade média a nota é 3 (três) e para a prioridade alta a nota é 5 (cinco), e fazer a média aritmética e apresentando o seu respectivo resultado;
- Após finalizada a classificação, enumerando-os pelo critério das notas atribuídas, inserir os valores da Matriz de Prioridades, na planilha para a geração do Gráfico de Pareto, para definição das prioridades imediatas, de curto prazo, de médio prazo e de longo prazo. Deve-se verificar se a comunidade está de acordo, se há um consenso ou se gostaria de alterar algum item.

ATIVIDADE 4: Reconhecimento dos dados (Duração: 00:30 h).

Após as apresentações de todos os subgrupos abrir para a discussão. Primeiro questionando se as pessoas concordam com as demandas de serviços de saneamento que foram destacados por todos os grupos. Por fim, questionar se as pessoas acessaram as informações técnicas disponibilizadas no site ou blog do Plano Municipal de Saneamento Básico e se querem fazer observações ou críticas ao relatório técnico. Destacando que o documento está disponível para consulta pública e da importância da contribuição dos munícipes para o aperfeiçoamento do trabalho e compatibilidade do planejamento com o anseio da população.

Caso nenhum participante levante nenhuma questão, os membros do comitê de execução poderão levantar alguns aspectos do que foi identificado no levantamento técnico para que os participantes opinem, para validação do prognóstico técnico.

Atividade 5: AVALIAÇÃO: Aspectos positivos e negativos

- 1) Os participantes apontam o que gostaram da atividade.
- 2) Os participantes apontam o que não foi bom durante a realização da atividade.
- 3) Os participantes dão sugestões para melhorar o trabalho coletivo.

Todas as atividades devem ser registradas por um relator, membro do comitê de execução, para subsidiar a elaboração do Prognóstico final, assim como o relatório da oficina.

FICHA UTILIZADA

Descrição dos Problemas - Zona Urbana	Prioridade		
	Baixa	Média	Alta
Abastecimento de Água			
1) Locais sem abastecimento de água			
2) Falta de cadastro das ligações			
3) Falta de hidrômetro (medidor)			
4) Problema na qualidade da água			
5) Perdas de água do sistema			
6) Inadimplência			
7) Volume de água para abastecimento insuficiente			
8) (SAA) Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Abastecimento de Água			
Esgotamento Sanitário			
9) Locais sem coleta de esgoto			
10) Moradias sem banheiro adequado			
11) Falta de tratamento ou ineficiência do tratamento do esgoto			
12) Necessidade de adotar reúso do esgoto controlado			
13) (SES) Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Esgotamento Sanitário			
Resíduos Sólidos (lixo)			
14) Áreas sem coleta de lixo			
15) Ausência de coleta seletiva			
16) Disposição inadequada do lixo (em lixão)			
17) Ruas sem varrição			
18) Ausência de coleta de volumosos			
19) Deficiência na podagem e capinagem das vias públicas			
20) Ausência de pontos de coleta voluntária (coletor de lixo nas ruas)			
21) Falta de Legislação para a logística reversa (pilhas, pneus, agrotóxico, óleo, etc)			
22) Falta de Legislação que regulamente a atuação dos grande geradores de lixo			
23) Necessidade de reduzir a produção de lixo pela população			
24) (MRS) Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Limpeza Pública			
Drenagem			
25) Ruas sem pavimentação			
26) Pontos de Alagamento			
27) (MAP) Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Drenagem			

MODELO PARA EXCEL

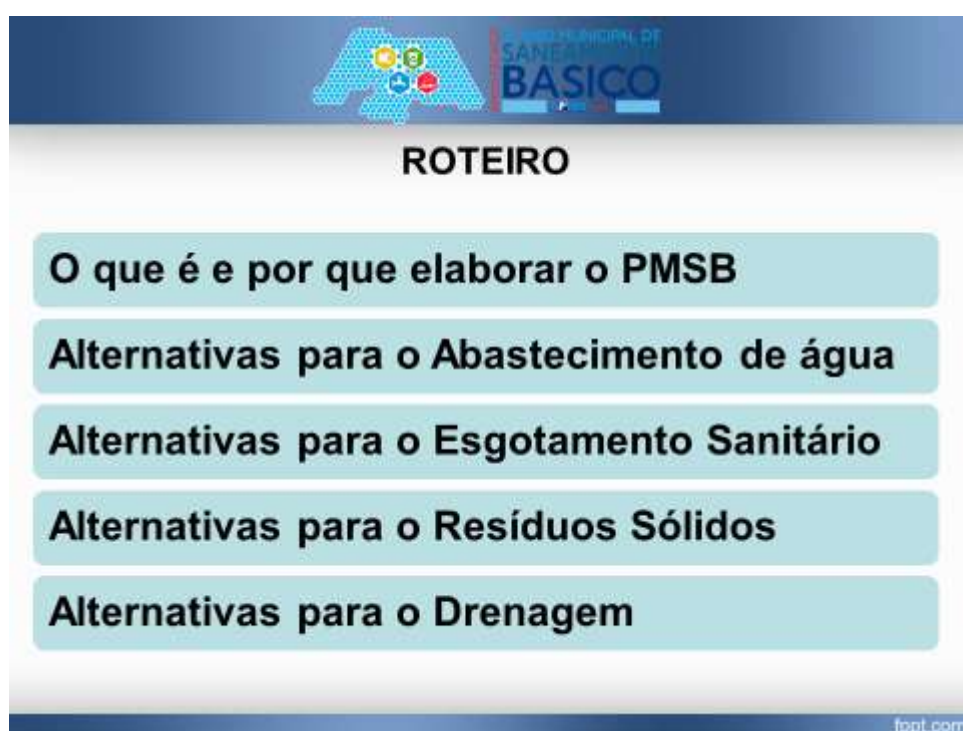
Problema	Grupo 1	Grupo 2	Média	Frequência acumulada

ANEXO IV – CÓPIA DA APRESENTAÇÃO UTILIZADA

DESCRIÇÃO: Apresentação realizada em Power point versão 2013. Durante a exibição, evidenciou-se a importância de um plano de saneamento básico para organização da sociedade, elencando pontos importantes como: O que é e por que elaborar o PMSB, Alternativas para o Abastecimento de água, alternativas para o Esgotamento Sanitário, Alternativas para o Resíduos Sólidos Alternativas para o Drenagem.



Slide 1: Title slide of the presentation. It features the coat of arms of Timbaúba dos Batistas on the left and the logo of the Plano Municipal de Saneamento Básico on the right. The main title is "Plano Municipal de Saneamento Básico de Timbaúba dos Batistas" in red. Below it, in a blue box, is "Oficina de Prognóstico Técnico-Participativo". At the bottom, it says "Março/2018" and "fppt.com".



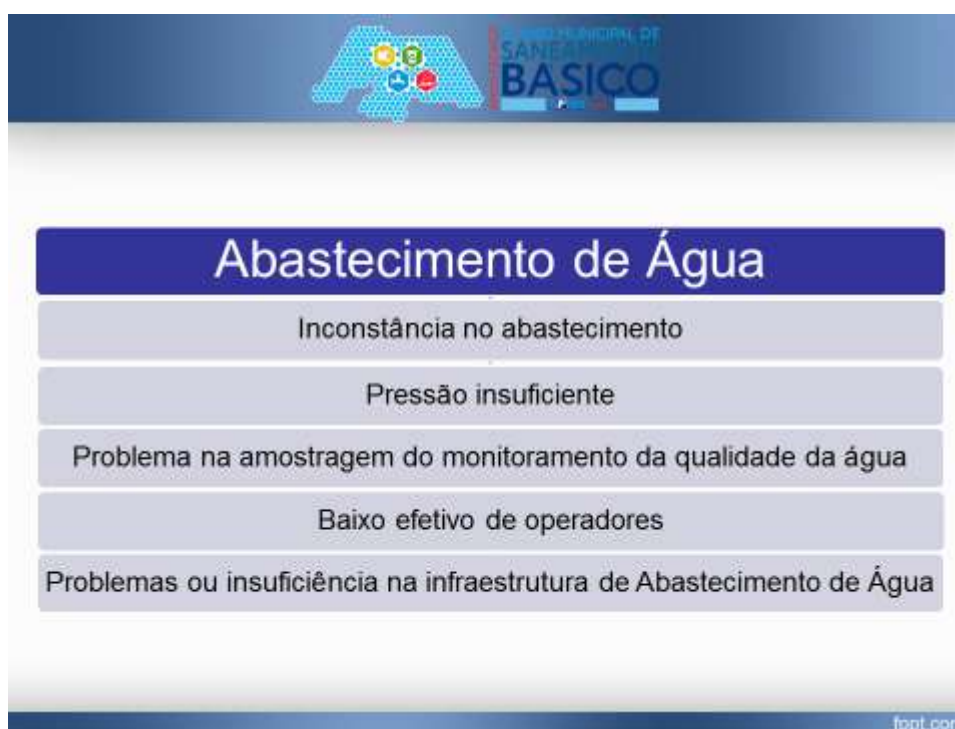
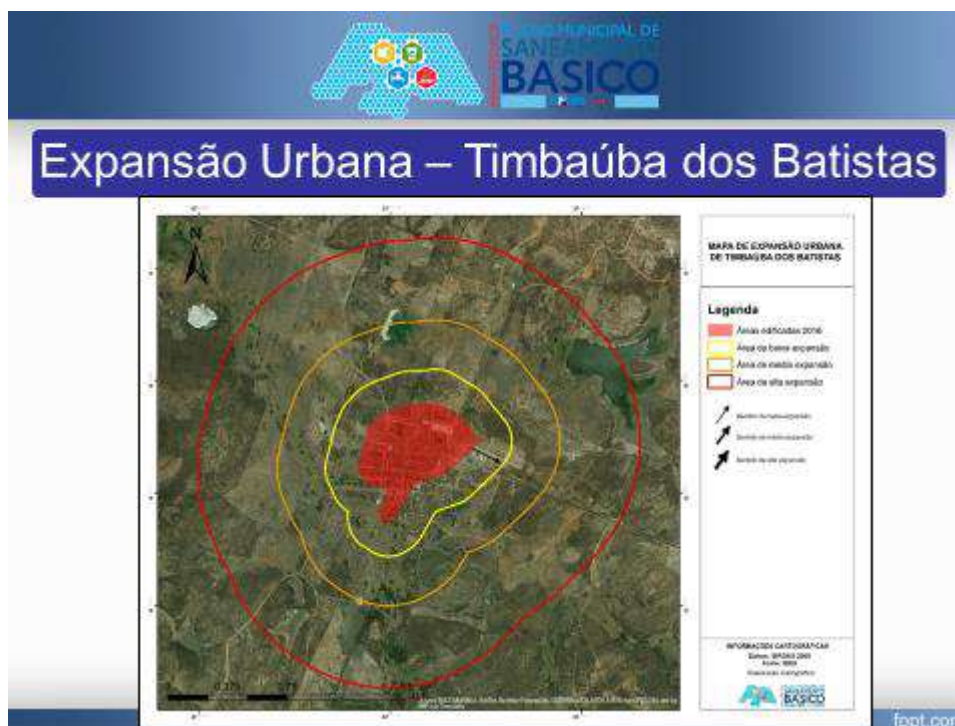
Slide 2: Agenda slide. It features the logo of the Plano Municipal de Saneamento Básico at the top. The title is "ROTEIRO". Below it, in a light blue box, are the following topics:

- O que é e por que elaborar o PMSB
- Alternativas para o Abastecimento de água
- Alternativas para o Esgotamento Sanitário
- Alternativas para o Resíduos Sólidos
- Alternativas para o Drenagem

At the bottom right, it says "fppt.com".










Esgotamento Sanitário

- Coleta de esgoto ineficiente
- Esgoto a céu aberto
- Destinação do esgoto para fossas (as vezes rudimentar)
- Falta de manutenção no sistema de tratamento

fppt.com



Resíduos Sólidos (lixo)

- Inexistência de coleta seletiva
- Disposição inadequada do lixo (aterro controlado)
- Inexistência de cooperativas
- Inexistência de lixeiras públicas
- Veículos inadequados
- Falta de Legislação para a logística reversa (pilhas, pneus, agrotóxico, óleo, etc)
- Falta de Legislação que regulamente a atuação dos grande geradores de lixo
- Necessidade de reduzir a produção de lixo pela população
- Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Limpeza Pública
- Necessidade de recuperação da área dos lixões desativados

fppt.com



Drenagem

- Algumas ruas sem pavimentação
- Lançamento de esgotos no sistema de microdrenagem
- Ausência de programação dos serviços de manutenção
- Ruas com alagamento
- Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Drenagem
- Mal cheiro que vem dos dispositivos de drenagem

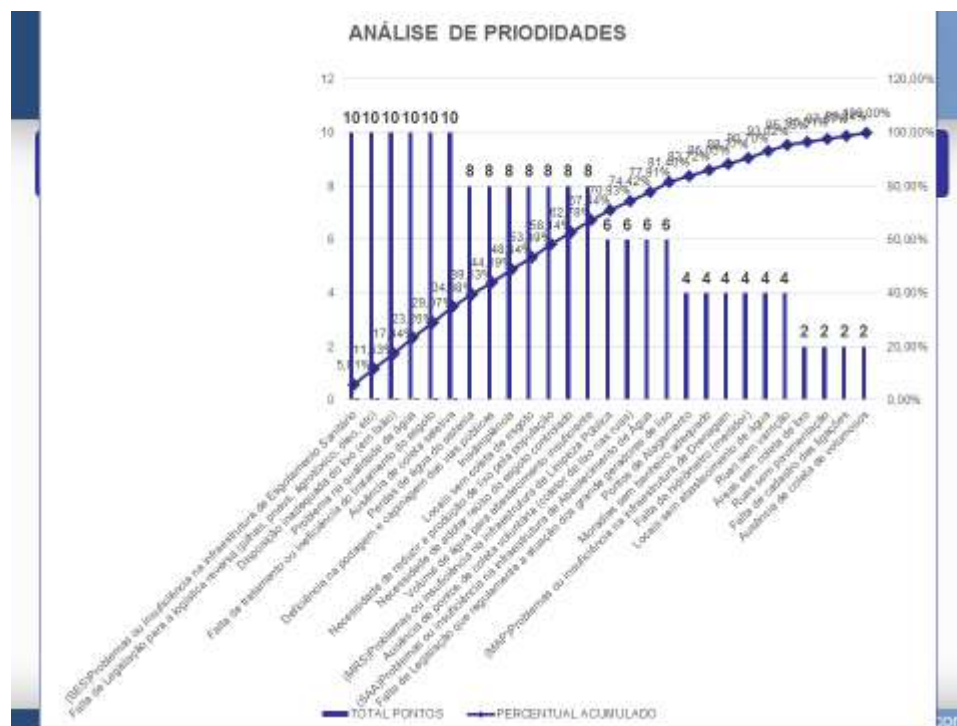
fppt.com

QUEREMOS OUVIR VOCÊ

fppt.com



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Prospectiva e Planejamento Estratégico



ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PARÂMETROS	2018	2037	INSTALADA
Número de Ligações	523	537	710
Rede de abastecimento de água (km)	5,24	5,37	12,00
Produção (L/s)	2,97	3,05	2,78
Reservação (m³)	85,66	87,74	87,00

fppt.com



ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
VAZÃO ESGOTO							
ANO	População (hab)	Cobertura de coleta e tratamento (%)	População atendida com coleta e tratamento	Vazão de infiltração (L/s)	Vazão máxima (L/s)	Vazão Mínima (L/s)	Vazão média (L/s)
2018	1785	35%	625	3,1	6,7	1,0	5,1
2037	1828	100%	1828	3,2	687,80%	1,0	5,3

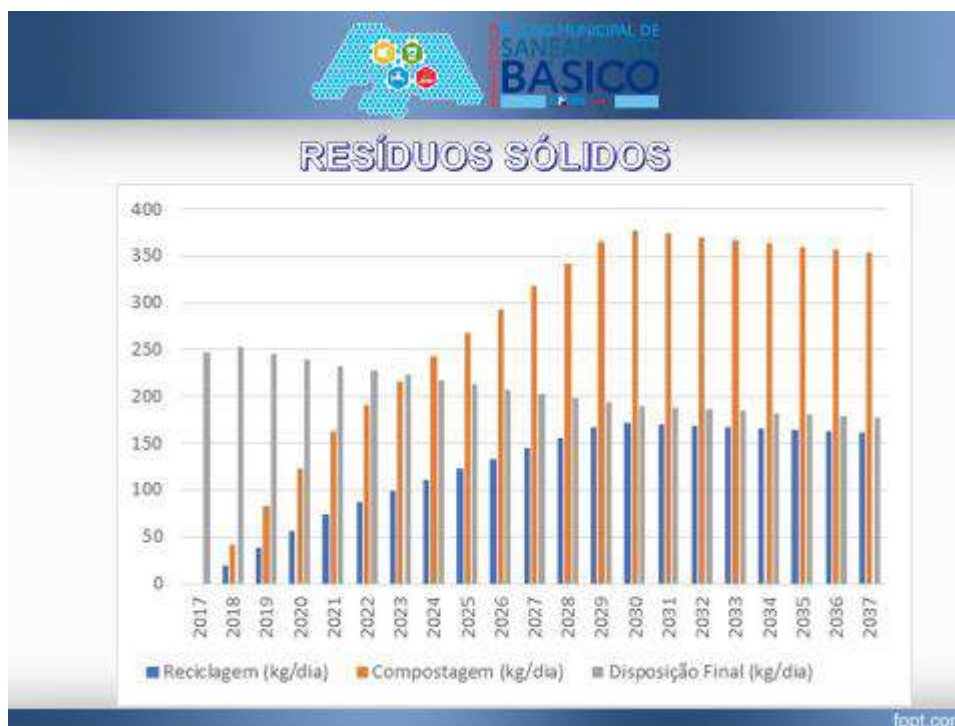
GOV. MUNICIPAL DE
SÃO PAULO
BÁSICO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

REDE DE COLETA

ANO	Nº de ligações estimadas (un)	Déficit (-) de ligação a cada ano (un)	Extensão da rede coletora a ser instalada (km)	Déficit (-) da rede coletora (km)	Ampliação de atendimento com coleta e tratamento por ano (%)	Cobertura de coleta e tratamento (%)	Déficit (-) de ligação considerando a cobertura (un)	Déficit (-) da rede coletora considerando a cobertura (km)
2018	524	129	5,24	1,29	8%	35%	163,40	1,83
2037	537	0	5,37	0	0	1	537	5,37

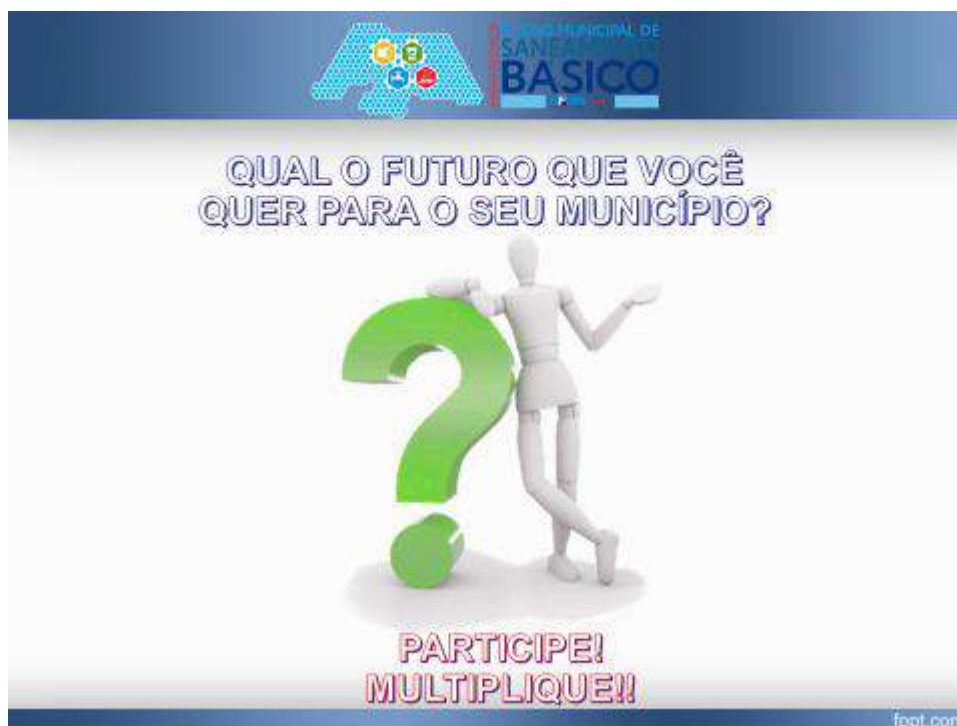
font.co



DRENAGEM

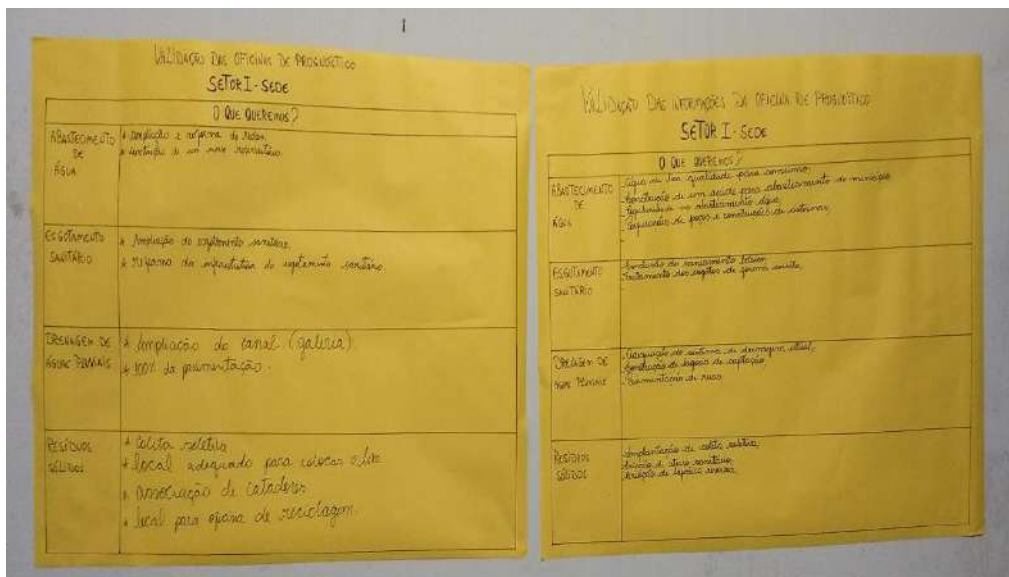
- Pavimentação com pavimento permeáveis associados a dispositivos de microdrenagem;
- Limpeza e manutenção periódica das vias;
- Reflorestamento da mata ciliar ao longo dos rios e preservação das margens;
- Educação e treinamento como forma de conscientizar a população para os problemas ambientais, e sua relação com a água;
- Regulamentação, vigilância e mecanismos de sanções.

fppt.com



ANEXO V – REGISTRO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EXPRESSA NA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO

DESCRIÇÃO: A participação da população foi bem significativa. Durante toda a apresentação, o quórum presente mostrou-se interessado nas informações apresentadas pela equipe técnica, discutindo os dados apresentados e dando sugestões significativas para inserção de melhorias no prognóstico técnico-participativo.







RELATÓRIO DE ATIVIDADE DO MUNICÍPIO DE:
TIMBAÚBA DOS BATISTAS/RN

ETAPA DO PLANO DE TRABALHO:

Prognóstico Técnico-Participativo

DATA:

06/03/2018

LOCAL:

Casa de Seu Paulo na comunidade Pintado.

ATIVIDADE REALIZADA:

Mobilização Social do Prognóstico Técnico-Participativo do Setor II

COMUNICAÇÃO SOCIAL:

Para comunicação social da Mobilização de Prognóstico Técnico-Participativo, foram utilizadas as seguintes formas de divulgação:

- Convite aos representantes das Instituições:
 - c. Representantes convidados: Os convites foram distribuídos em mãos nas comunidades rurais: Currais, Cachoeira, Cavalcante, Pintado, Cipó e Lagoinha
 - d. Data do convite: foi entregue no dia 27/02/2018

Texto do convite: O comitê executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Timbaúba dos Batistas torna público o documento "Prospectiva e Planejamento Estratégico" elaborado com intuito de prever as alternativas de gestão e soluções técnicas de engenharia executáveis para os quatro eixos do saneamento básico no município. Vem por meio deste convidar a toda população Timbaubense para participar da oficina de prognóstico do setor 2, que será realizada na casa de Seu Paulo, no sítio Pintado, no dia 06 de março de 2018, terça-feira, das 19:00hs às 21:00 hs.



Venha contribuir para o futuro do saneamento básico do nosso município.

CONSULTA PÚBLICA:

Para possibilitar a participação social com maior abrangência, foi disponibilizada consulta pública do Prognóstico Técnico-Participativo Preliminar elaborado pelo Comitê Executivo, a partir de capacitação e apoio técnico da UFRN. O documento foi disponibilizado em meio eletrônico em: No site oficial da Prefeitura Municipal de Timbaúba dos Batistas e no Blog oficial de Roberto Flávio, e em meio físico na Prefeitura Municipal, na Câmara de Vereadores e no Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

Foram disponibilizados dois meios de manifestação da população, de modo que fosse possível contribuições com questionamentos, sugestões, correções e complementações das informações dispostas no documento, podendo ser as contribuições serem feitas a partir do email pmsb.timbaubadosbatistas.rn@gmail.com, ou pessoalmente nos locais: Prefeitura Municipal, na Câmara de Vereadores e no Sindicato dos Trabalhadores Rurais, por meio de urna deixada para receber as contribuições da população.

Para as contribuições, foi solicitada que fosse realizada identificação do munícipe, com nome e documento de identificação, bem com a localidade na qual reside, seguida das considerações sobre o texto do Diagnóstico Técnico-Participativo Preliminar publicado.

As contribuições recebidas como consulta pública foram registradas em documento anexo a esse relatório. Todas foram avaliadas, respondidas e inseridas no texto da versão final da Prospectiva e Planejamento Estratégico, a partir da compatibilização com a avaliação técnica.

OFICINA DE MOBILIZAÇÃO:

A Oficina de Mobilização Social do Prognóstico Técnico-Participativo, aconteceu no dia 06/03/2018 das 19:00 às 21:00, no local na casa de Seu Paulo no sítio Pintado. A participação social teve adesão de 14 munícipes, conforme lista de presença anexa a esse relatório.

A metodologia utilizada para condução da Oficina está especificada no documento anexo, produzido pela UFRN com o intuito de apoiar o município em prol de alcançar a efetiva participação social. Anexa também, está disponibilizada cópia da apresentação realizada no evento, o registro das manifestações orais e verbais, bem como da percepção da população



quanto aos desejos e prioridades dos quatro componentes do saneamento básico no município, captado a partir da metodologia aplicada na oficina.

COMPROVAÇÃO FOTOGRÁFICA

FOTO	DESCRIÇÃO
	Representantes da comunidade Pintado, Currais e representantes do comitê do plano de saneamento básico.
	Apresentação do prognóstico



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



Representantes da
comunidade Pintado e
Currais.



ANEXO I – REGISTRO DAS CONTRIBUIÇÕES DA CONSULTA PÚBLICA

DESCRIÇÃO: Material construído após discussão do grupo 1 em relação ao que queremos no saneamento básico do município.

O QUE QUEREMOS?

VALIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DA OFICINA DE PROGNÓSTICO
SETOR II - COMUNIDADES RURAIS:

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	MINI-ADUTORA; RESERVATÓRIOS; DESCALCINIZADORES; ÁGUA DE QUALIDADE; CONSTRUÇÃO DE CISTERNA; PERFURAÇÕES DE POÇO;
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	REÚSO DE ÁGUA; CONSTRUÇÃO DE BANHEIROS; ESGOTAMENTO ADEQUADO DE POÇOS RUDIMENTARES;
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	CONSTRUÇÕES DE PASSAGENS POLVIDAS; CONSTRUÇÕES DE DRENAMENTOS;
RESÍDUOS SÓLIDOS	RESÍDUOS DO MATADOURO DESTINADOS EM LOCAIS ADEQUADOS; DESTINAÇÃO COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS; COLETA SELETIVA; SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS ATIVANTES EM PERÍODOS CURTOS; DE



ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

DESCRIÇÃO: Público corresponde a quatorze (14), sendo estes, representantes da comunidade Pintado, Currais e representantes do comitê do plano de saneamento básico.

[illegible]



ANEXO III – METODOLOGIA DA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO

DESCRIÇÃO: Clique aqui para digitar texto.



ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA PROGNÓSTICA

Responsável: Prof. Celso Locatel



PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO

Essa etapa será realizada em cada Setor de Mobilização, usando como estratégia a organização de uma oficina. Esta fase envolve a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, ou ainda, a assistência técnica e, quando for o caso, a promoção da gestão associada, via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal, para o desempenho de uma ou mais destas funções (PM DE CATOLÂNDIA; GERENTEC, 2014).

Uma vez definidos locais, data e horário, será de responsabilidade do Comitê de Execução a preparação dos seguintes recursos para a divulgação dessas reuniões: folders e faixas, bem como inserções em rádio e outros canais de divulgação de informações que se tenha disponível. A distribuição dos folders poderá ser feita pelos agentes de saúde e estarão disponíveis em locais de grande circulação, juntamente com as faixas de divulgação, sendo esses locais identificados pelos Comitês (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

Para elaborar as alternativas futuras é necessário o Estudo de Demandas. Este considera em geral dois componentes: população e uso ou produção “per capita” dos serviços de saneamento. Serão feitas projeções populacionais considerando o cenário mais provável de crescimento, bem como a situação atual da prestação dos serviços, determinando o “per capita” ou o definindo, caso não existam dados operacionais locais (PM DE CATOLÂNDIA; GERENTEC, 2014).

De acordo com FUNASA & CREA-MG (2013), nessa etapa deve-se:

- Considerar os anseios e as necessidades reais da comunidade;
- Considerar o impacto socioambiental e sanitário dos empreendimentos de saneamento existentes e futuros, visando à qualidade de vida;
- Considerar remoções habitacionais e ou demolições parciais (no caso de banheiros, por exemplo);
- Considerar indenizações e reassentamentos populacionais, se for o caso;
- Preocupar com as mudanças de hábitos da população e o impacto na cultura local;
- Preocupar com a isenção e a imparcialidade das ações;



- Informar que as demandas priorizadas na fase do Prognóstico estarão disponíveis no site da prefeitura e em local de grande visibilidade, por 10 dias, para consulta pública;

Durante os eventos serão recepcionadas as sugestões e críticas ao material elaborado, de tal forma que, após a devida análise técnica sejam ou não agregados ao relatório final de prognóstico dos sistemas de saneamento. O Relatório de Prognóstico Preliminar estará disponível por 10 dias antes do evento, num local predefinido pelo Comitê de Execução e disponível e acessível em sítio eletrônico para consulta e sugestões, para outras contribuições das comunidades (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

Posteriormente se procederá com a consolidação do Relatório de Prognóstico, o qual deverá ser encaminhado para a equipe da UFRN, para a FUNASA e para o Comitê de Coordenação, que deverá proceder com a avaliação do prognóstico realizado, assim como ser disponibilizado no site da Prefeitura ou outro espaço utilizado para tal fim.

SUGESTÃO PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DE PROGNÓSTICO

Objetivos:

- Validar os dados recolhidos na oficina de Diagnóstico e no levantamento técnico realizados na etapa anterior de elaboração do PMSB;
- Garantir a participação efetiva e representatividade dos vários segmentos da população do município;
- Apresentar um diagrama com os problemas apontados pela população e no diagnóstico técnico, a partir da aplicação de análise de frequência (Planilha do Excel);
- Estabelecer uma matriz de prioridades dos problemas e subsidiar discussões para a elaboração dos planos e projetos na fase posterior de elaboração do PMSB.

Metodologia Geral:

A metodologia participativa utilizada nesta oficina está ancorada na experiência cognitiva dos participantes, incluindo equipe técnica e moradores das áreas urbanas e rurais do município. A partir do DRP (Diagnóstico Rápido Participativo), algumas ações serão deliberadas em conjunto com a população do município, visando à elaboração de um prognóstico. Antes da criação deste prognóstico, serão definidos os problemas prioritários, onde será construída juntamente com os moradores, uma matriz de prioridades, contendo os principais problemas (os mais emergentes) detectados nas oficinas do Diagnóstico e nos levantamentos técnicos realizados. Neste sentido, após a criação desta matriz de priorização dos



problemas, será criada outra matriz, contendo os problemas e o que a população espera da ação da gestão pública na busca das resoluções dos problemas identificados como prioridade imediata, de curto prazo, de médio e longo prazo.

PROGRAMAÇÃO

ATIVIDADE 1: Características do saneamento básico no município (Duração: 00:20 h)

Recursos: Projetor multimídia

Metodologia:

Apresentar um vídeo ou uma apresentação em slides, de no máximo 20 minutos, sobre a importância e as características do saneamento básico do município, utilizando as informações levantadas na etapa do Diagnóstico.

Deve-se deixar bem evidente, no final da apresentação, os problemas identificados no diagnóstico, pois os mesmos serão trabalhados nessa etapa do planejamento.

Obs.: Essa atividade introdutória é importante, pois tornará evidente a importância da participação dos munícipes no processo de elaboração do PMSB, quando as informações geradas por eles na etapa anterior (oficina diagnóstica) forem valorizadas.

ATIVIDADE 2: Definição da Matriz de Prioridades e O que queremos? **DESEJO**
(Duração: 00:40 h)

Recursos: Papel ofício, previamente preparado, com os problemas identificados na etapa do diagnóstico (Anexo I); arquivo digital em Excel com o mesmo conteúdo do papel ofício para projeção; caneta; papel madeira, caneta piloto; projetor multimídia.

Metodologia:

Lança-se a proposta: **“Confeccionar a Matriz de Prioridades para o PMSB”**

- Formam-se grupos, de no máximo 15 pessoas do mesmo bairro ou comunidade rural, os quais discutirão sobre o grau de prioridade dos problemas do saneamento básico do setor que eles vivem. Em seguida, cada grupo irá registrar no papel ofício o que foi



discutido através da atribuição de prioridade (baixa, média, alta) aos problemas identificado anteriormente;

Agora vamos mostrar o que desejamos de serviços de saneamento para o nosso município.

- Nos subgrupos de até 15 pessoas (por bairro ou comunidade), em discussão, irão escrever em folha de papel Madeira o que desejam e o que é necessário para que os serviços de saneamento básico da comunidade ou bairro em que vivem possam ser melhorados, seguindo a matriz de prioridade que foi definida na atividade anterior, assim como registrar a expectativa em relação a ação do poder público para a resolução dos problemas;

Apresentando os resultados

- Cada grupo deve apresentar a todos os participantes o resultado das discussão atribuindo um peso, ou nível de prioridade, (baixa, média ou alta) para cada problema e seus argumentos de priorização, bem como os desejos do grupo de como solucionar os problemas elencados.
- Os responsáveis pela oficina irão atribuir a cada problema da matriz geral, as notas de cada um dos grupos, sendo que para prioridade baixa, a nota é 1 (um), para a prioridade média a nota é 3 (três) e para a prioridade alta a nota é 5 (cinco), e fazer a média aritmética e apresentando o seu respectivo resultado;
- Após finalizada a classificação, enumerando-os pelo critério das notas atribuídas, inserir os valores da Matriz de Prioridades, na planilha para a geração do Gráfico de Pareto, para definição das prioridades imediatas, de curto prazo, de médio prazo e de longo prazo. Deve-se verificar se a comunidade está de acordo, se há um consenso ou se gostaria de alterar algum item.

ATIVIDADE 4: Reconhecimento dos dados (Duração: 00:30 h).

Após as apresentações de todos os subgrupos abrir para a discussão. Primeiro questionando se as pessoas concordam com as demandas de serviços de saneamento que foram destacados por todos os grupos. Por fim, questionar se as pessoas acessaram as informações técnicas disponibilizadas no site ou blog do Plano Municipal de Saneamento Básico e se querem fazer observações ou críticas ao relatório técnico. Destacando que o documento está disponível



para consulta pública e da importância da contribuição dos munícipes para o aperfeiçoamento do trabalho e compatibilidade do planejamento com o anseio da população.

Caso nenhum participante levante nenhuma questão, os membros do comitê de execução poderão levantar alguns aspectos do que foi identificado no levantamento técnico para que os participantes opinem, para validação do prognóstico técnico.

Atividade 5: AVALIAÇÃO: Aspectos positivos e negativos

- 1) Os participantes apontam o que gostaram da atividade.
- 2) Os participantes apontam o que não foi bom durante a realização da atividade.
- 3) Os participantes dão sugestões para melhorar o trabalho coletivo.

Todas as atividades devem ser registradas por um relator, membro do comitê de execução, para subsidiar a elaboração do Prognóstico final, assim como o relatório da oficina.

FICHA DE PRIORIZAÇÃO UTILIZADA

Descrição dos Problemas - Zona Rural		Prioridade		
		Baixa	Média	Alta
Abastecimento de Água				
1	Locais sem abastecimento de água			
2	Falta de cadastro das ligações			
3	Falta de hidrômetro (medidor)			
4	Problema na qualidade da água			
5	Perdas de água do sistema			
6	Inadimplência			
7	Volume de água para abastecimento insuficiente			
8	(SAA)Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Abastecimento de Água			
Esgotamento Sanitário				
9	Locais sem coleta de esgoto			
10	Moradias sem banheiro adequado			
11	Falta de tratamento ou ineficiência do tratamento do esgoto			
12	Necessidade de adotar reúso do esgoto controlado			
13	(SES)Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Esgotamento Sanitário			
Resíduos Sólidos (lixo)				
14	Áreas sem coleta de lixo			
15	Ausência de coleta seletiva			
16	Disposição inadequada do lixo (em lixão, queima ou enterrado)			
17	Ausência de pontos de entrega voluntária (coletor de lixo)			
18	Necessidade de reduzir a produção de lixo pela população			
19	(MRS)Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Limpeza Pública			
Drenagem				
20	Pontos sem Passagem Molhada			
21	Locais de difícil acesso que precisam de pavimentação			
22	(MAP)Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Drenagem			



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
 Prospectiva e Planejamento Estratégico



MODELO PARA EXCEL

Problema	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Média	Frequência acumulada



ANEXO IV – CÓPIA DA APRESENTAÇÃO UTILIZADA

DESCRIÇÃO: Apresentação realizada em Power point versão 2013. Durante a exibição, evidenciou-se a importância de um plano de saneamento básico para organização da sociedade, elencando pontos importantes como: O que é e por que elaborar o PMSB, Alternativas para o Abastecimento de água, alternativas para o Esgotamento Sanitário, Alternativas para o Resíduos Sólidos Alternativas para o Drenagem.

**Plano Municipal de Saneamento Básico
de Timbaúba dos Batistas**

Oficina de Prognóstico Técnico-Participativo

Março/2018

ROTEIRO

- O que é e por que elaborar o PMSB
- Alternativas para o Abastecimento de água
- Alternativas para o Esgotamento Sanitário
- Alternativas para o Resíduos Sólidos
- Alternativas para o Drenagem







Abastecimento de Água

- Locais sem rede de distribuição
- Ausência de cadastro da rede de distribuição, ligações e economias
- Falta de hidrômetro (micromedidor)
- Problema na amostragem do monitoramento da qualidade da água
- Intermitência no abastecimento
- Perdas de água do sistema
- Água sem tratamento
- Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Abastecimento de Água

fppt.com




PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO

Esgotamento Sanitário

- Inexistência coleta de esgoto
- Esgoto a céu aberto
- Destinação do esgoto para fossas (as vezes rudimentar)
- Carro que esgota a fossa jogando o esgoto em locais inapropriados
- Reúso de esgoto sem controle algum

fppt.com



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO

Resíduos Sólidos (lixo)

- Áreas sem coleta de lixo
- Inexistência de coleta seletiva
- Disposição inadequada do lixo
- Ausência de pontos de entrega voluntária
- Necessidade de reduzir a produção de lixo pela população
- Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Limpeza Pública

fppt.com



Drenagem

- Pontos críticos de alagamentos
- Locais de difícil acesso que precisam de pavimentação
- Necessidade de construção de novas passagens molhadas
- Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Drenagem

fppt.com



QUEREMOS OUVIR VOCÊ!



fppt.com



ABASTECIMENTO DE ÁGUA

TIPO DE LOCALIDADE	População (hab)	Perdas na distribuição (%)	Demanda máxima diária (m³/dia)	Reservação necessária (m³)	Reservação existente (m³)	Superávit (+) / Déficit (-)
Dispersas	288	15%	98,5	32,8	93,0	60,17

fppt.com



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Fossa séptica e sumidouro;
- Coleta regular dos resíduos das fossas;
- Criação de uma estação de tratamento adequada a esse tipo de resíduo;
- Direcionamento dos resíduos até uma estação de tratamento adequada;
- Aplicação de Projeto para reúso de águas cinzas.

fppt.com

RESÍDUOS SÓLIDOS

TIPO DE LOCALIDADE	População (hab)	Per capita (kg/hab.dia)	Total diária (kg/dia)	Total anual (ton/ano)
Dispersas	288	0,44	126,72	46,3

fppt.com



DRENAGEM

- Pavimentação nas rua principal das comunidades;
- Controle de assoreamento dos corpos hidricos;
- Preservação e replantio das matas ciliares;
- Acompanhamento e manutenção das estradas;
- Medidas estruturantes nos pontos críticos de alagamento;
- Educação ambiental.

fppt.com

QUAL O FUTURO QUE VOCÊ QUER PARA O SEU MUNICÍPIO?

**PARTICIPE!
MULTIPLIQUE!!**

fppt.com



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO**

APOIO TÉCNICO

UFPR

pmsb.timbaubadosbatistas.rn@gmail.com

OBRIGADO

<http://timbaubadosbatistas.rn.gov.br/>

fppt.com



ANEXO V – REGISTRO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EXPRESSA NA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO

DESCRIÇÃO: A participação da população foi bem significativa. Durante toda a apresentação, o quórum presente mostrou-se interessado nas informações apresentadas pela equipe técnica, discutindo os dados apresentados e dando sugestões significativas para inserção de melhorias no prognóstico técnico-participativo.





Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Prospectiva e Planejamento Estratégico





Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
 Prospectiva e Planejamento Estratégico



Protocolo de recebimento de convite para oficina de Prospectiva e Planejamento Estratégico do setor II

1. [Assinatura] (Cipo)
2. Valterius Alves dos Santos (CURRAIS)
3. Ivanildo Pereira Medeiros (PINTADO)
4. Jaime da Silva Mouriz (TAMANDUAR)
5. Francisco Pedro dos Santos (MARACÁ)
6. Demétrio Batista Neto
7. Ronaldo Pereira de Medeiros
8. Roni Pereira de Medeiros



RELATÓRIO DE ATIVIDADE DO MUNICÍPIO DE:

TIMBAÚBA DOS BATISTAS/RN

ETAPA DO PLANO DE TRABALHO:

Prognóstico Técnico-Participativo

DATA:

05/03/2018

LOCAL:

Casa de Maria do Gago na Comunidade Tapuia.

ATIVIDADE REALIZADA:

Mobilização Social do Prognóstico Técnico-Participativo do Setor III

COMUNICAÇÃO SOCIAL:

Para comunicação social da Mobilização de Prognóstico Técnico-Participativo, foram utilizadas as seguintes formas de divulgação:

- Convite aos representantes das Instituições:
 - e. Representantes convidados: Os convites foram distribuídos em mãos nas comunidades rurais: Tapuia, Logradouro, Vida Nova, Encampinado, Encampinado de Baixo, Lago Azul, Sitio Baixio.
 - f. Data do convite: foi entregue no dia 27/02/2018

Texto do convite: O comitê executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Timbaúba dos Batistas torna público o documento "Prospectiva e Planejamento Estratégico" elaborado com intuito de prever as alternativas de gestão e soluções técnicas de engenharia executáveis para os quatro eixos do saneamento básico no município. Vem por meio deste convidar a toda população Timbaubense para participar da oficina de prognóstico do setor 3, que será realizada na casa de Maria do Gago, no sítio Tapuia, no dia 05 de março de 2018, segunda feira, das 19:00hs às 21:00 hs.

Venha contribuir para o futuro do saneamento básico do nosso município.



CONSULTA PÚBLICA:

Para possibilitar a participação social com maior abrangência, foi disponibilizada consulta pública do Prognóstico Técnico-Participativo Preliminar elaborado pelo Comitê Executivo, a partir de capacitação e apoio técnico da UFRN. O documento foi disponibilizado em meio eletrônico em: No site oficial da Prefeitura Municipal de Timbaúba dos Batistas e no Blog oficial de Roberto Flávio, e em meio físico na Prefeitura Municipal, na Câmara de Vereadores e no Sindicato dos Trabalhadores Rurais.

Foram disponibilizados dois meios de manifestação da população, de modo que fosse possível contribuições com questionamentos, sugestões, correções e complementações das informações dispostas no documento, podendo ser as contribuições serem feitas a partir do email pmsb.timbaubadosbatistas.rn@gmail.com, ou pessoalmente nos locais: Prefeitura Municipal, na Câmara de Vereadores e no Sindicato dos Trabalhadores Rurais, por meio de urna deixada para receber as contribuições da população.

Para as contribuições, foi solicitada que fosse realizada identificação do munícipe, com nome e documento de identificação, bem com a localidade na qual reside, seguida das considerações sobre o texto do Diagnóstico Técnico-Participativo Preliminar publicado.

As contribuições recebidas como consulta pública foram registradas em documento anexo a esse relatório. Todas foram avaliadas, respondidas e inseridas no texto da versão final da Prospectiva e Planejamento Estratégico, a partir da compatibilização com a avaliação técnica.

OFICINA DE MOBILIZAÇÃO:

A Oficina de Mobilização Social do Prognóstico Técnico-Participativo, aconteceu no dia 05/03/2018 das 19:00 às 21:00, no local na casa de Maria do Gago no sítio Tapuia. A participação social teve adesão de 11 munícipes, conforme lista de presença anexa a esse relatório.

A metodologia utilizada para condução da Oficina está especificada no documento anexo, produzido pela UFRN com o intuito de apoiar o município em prol de alcançar a efetiva participação social. Anexa também, está disponibilizada cópia da apresentação realizada no

evento, o registro das manifestações orais e verbais, bem como da percepção da população quanto aos desejos e prioridades dos quatro componentes do saneamento básico no município, captado a partir da metodologia aplicada na oficina.

COMPROVAÇÃO FOTOGRÁFICA

FOTO	DESCRIÇÃO
	Representantes da comunidade Tapuia e representantes do comitê do plano de saneamento básico.
	Apresentação do prognóstico



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico



Representantes da
comunidade Tapuia.



ANEXO I – REGISTRO DAS CONTRIBUIÇÕES DA CONSULTA PÚBLICA

DESCRIÇÃO: Material construído após discussão do grupo 1 em relação ao que queremos no saneamento básico do município.

VALIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DA OFICINA DE PROGNÓSTICO SETOR III - COMUNIDADES RURAIS:	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	- Criação de um reservatório. - Água de boa qualidade. - Reforma dos poços. - Restauração de cisternas. - Construção de novas cisternas.
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	- Adequação de fossos e sumidouros. - Coleta dos efluentes dos fossos e sumidouros das residências.
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	- Criação de fossos para as chuvas.
RESÍDUOS SÓLIDOS	- Implantação de coleta de lixo. - Implantação de coleta seletiva. - Local para depósito de lixo.



ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

DESCRIÇÃO: Público corresponde a onze (11), sendo estes, representantes da comunidade Tapuia e representantes do comitê do plano de saneamento básico.





EVENTO DE MOBILIZAÇÃO – FASE DE PROGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
DO MUNICÍPIO: Timbaúba dos Batistas

LISTA DE PRESENÇA – Data: 05/03/2018 – Local: casa de Maria do Gago
Endereço: Sítio Tapuia, no setor III.

#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
1	Roberto Pauls de Araújo	702.439.484-68	96136971	
2	Antônio Galdino da Silva		9963 6911	
3	Maria das Graças P. Silva		9963 6911	
4	Verônica Pereira da Silva		99648-4207	
5	Helio da Silva			
6	Orlando da Silva	850.504.156-20		
7	Maria Santana da Silva			

1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Perspectiva e Planejamento Estratégico



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
APOIO TÉCNICO
UFPA

2

#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
8	Mirelly Martins Lima Silva	07344965427	99850-2042	Secretaria de Saúde
9	Marcelo Augusto de Lima	06221921469	99904-4448	Conselho Municipal
10	Vanessa Pereira Silva Araújo	113.957.671-75	99616-0704	
11	Wilton Tereza	04753093409		Eng. Civil
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

2

2



ANEXO III – METODOLOGIA DA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO

DESCRIÇÃO: Clique aqui para digitar texto.



ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA PROGNÓSTICA

Responsável: Prof. Celso Locatel



PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA O SANEAMENTO BÁSICO

Essa etapa será realizada em cada Setor de Mobilização, usando como estratégia a organização de uma oficina. Esta fase envolve a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social, ou ainda, a assistência técnica e, quando for o caso, a promoção da gestão associada, via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal, para o desempenho de uma ou mais destas funções (PM DE CATOLÂNDIA; GERENTEC, 2014).

Uma vez definidos locais, data e horário, será de responsabilidade do Comitê de Execução a preparação dos seguintes recursos para a divulgação dessas reuniões: folders e faixas, bem como inserções em rádio e outros canais de divulgação de informações que se tenha disponível. A distribuição dos folders poderá ser feita pelos agentes de saúde e estarão disponíveis em locais de grande circulação, juntamente com as faixas de divulgação, sendo esses locais identificados pelos Comitês (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

Para elaborar as alternativas futuras é necessário o Estudo de Demandas. Este considera em geral dois componentes: população e uso ou produção “per capita” dos serviços de saneamento. Serão feitas projeções populacionais considerando o cenário mais provável de crescimento, bem como a situação atual da prestação dos serviços, determinando o “per capita” ou o definindo, caso não existam dados operacionais locais (PM DE CATOLÂNDIA; GERENTEC, 2014).

De acordo com FUNASA & CREA-MG (2013), nessa etapa deve-se:

- Considerar os anseios e as necessidades reais da comunidade;
- Considerar o impacto socioambiental e sanitário dos empreendimentos de saneamento existentes e futuros, visando à qualidade de vida;
- Considerar remoções habitacionais e ou demolições parciais (no caso de banheiros, por exemplo);
- Considerar indenizações e reassentamentos populacionais, se for o caso;
- Preocupar com as mudanças de hábitos da população e o impacto na cultura local;
- Preocupar com a isenção e a imparcialidade das ações;
- Informar que as demandas priorizadas na fase do Prognóstico estarão disponíveis no site da prefeitura e em local de grande visibilidade, por 10 dias, para consulta pública;

Durante os eventos serão recepcionadas as sugestões e críticas ao material elaborado, de tal forma que, após a devida análise técnica sejam ou não agregados ao relatório final de prognóstico dos sistemas de saneamento. O Relatório de Prognóstico Preliminar estará disponível por 10 dias antes do evento, num local predefinido pelo Comitê de Execução e disponível e acessível em sítio eletrônico para consulta e sugestões, para outras contribuições das comunidades (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

Posteriormente se procederá com a consolidação do Relatório de Prognóstico, o qual deverá ser encaminhado para a equipe da UFRN, para a FUNASA e para o Comitê de Coordenação, que deverá proceder com a avaliação do prognóstico realizado, assim como ser disponibilizado no site da Prefeitura ou outro espaço utilizado para tal fim.

SUGESTÃO PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DE PROGNÓSTICO

Objetivos:

- Validar os dados recolhidos na oficina de Diagnóstico e no levantamento técnico realizados na etapa anterior de elaboração do PMSB;
- Garantir a participação efetiva e representatividade dos vários segmentos da população do município;
- Apresentar um diagrama com os problemas apontados pela população e no diagnóstico técnico, a partir da aplicação de análise de frequência (Planilha do Excel);
- Estabelecer uma matriz de prioridades dos problemas e subsidiar discussões para a elaboração dos planos e projetos na fase posterior de elaboração do PMSB.

Metodologia Geral:

A metodologia participativa utilizada nesta oficina está ancorada na experiência cognitiva dos participantes, incluindo equipe técnica e moradores das áreas urbanas e rurais do município. A partir do DRP (Diagnóstico Rápido Participativo), algumas ações serão deliberadas em conjunto com a população do município, visando à elaboração de um prognóstico. Antes da criação deste prognóstico, serão definidos os problemas prioritários, onde será construída juntamente com os moradores, uma matriz de prioridades, contendo os principais problemas (os mais emergentes) detectados nas oficinas do Diagnóstico e nos levantamentos técnicos realizados. Neste sentido, após a criação desta matriz de priorização dos problemas, será criada outra matriz, contendo os



problemas e o que a população espera da ação da gestão pública na busca das resoluções dos problemas identificados como prioridade imediata, de curto prazo, de médio e longo prazo.

PROGRAMAÇÃO

ATIVIDADE 1: Características do saneamento básico no município (Duração: 00:20 h)

Recursos: Projetor multimídia

Metodologia:

Apresentar um vídeo ou uma apresentação em slides, de no máximo 20 minutos, sobre a importância e as características do saneamento básico do município, utilizando as informações levantadas na etapa do Diagnóstico.

Deve-se deixar bem evidente, no final da apresentação, os problemas identificados no diagnóstico, pois os mesmos serão trabalhados nessa etapa do planejamento.

Obs.: Essa atividade introdutória é importante, pois tornará evidente a importância da participação dos munícipes no processo de elaboração do PMSB, quando as informações geradas por eles na etapa anterior (oficina diagnóstica) forem valorizadas.

ATIVIDADE 2: Definição da Matriz de Prioridades e O que queremos? **DESEJO** (Duração: 00:40 h)

Recursos: Papel ofício, previamente preparado, com os problemas identificados na etapa do diagnóstico (Anexo I); arquivo digital em Excel com o mesmo conteúdo do papel ofício para projeção; caneta; papel madeira, caneta piloto; projetor multimídia.

Metodologia:

Lança-se a proposta: **“Confeccionar a Matriz de Prioridades para o PMSB”**

- Formam-se grupos, de no máximo 15 pessoas do mesmo bairro ou comunidade rural, os quais discutirão sobre o grau de prioridade dos problemas do saneamento



básico do setor que eles vivem. Em seguida, cada grupo irá registrar no papel ofício o que foi discutido através da atribuição de prioridade (baixa, média, alta) aos problemas identificado anteriormente;

Agora vamos mostrar o que desejamos de serviços de saneamento para o nosso município.

- Nos subgrupos de até 15 pessoas (por bairro ou comunidade), em discussão, irão escrever em folha de papel Madeira o que desejam e o que é necessário para que os serviços de saneamento básico da comunidade ou bairro em que vivem possam ser melhorados, seguindo a matriz de prioridade que foi definida na atividade anterior, assim como registrar a expectativa em relação a ação do poder público para a resolução dos problemas;

Apresentando os resultados

- Cada grupo deve apresentar a todos os participantes o resultado das discussão atribuindo um peso, ou nível de prioridade, (baixa, média ou alta) para cada problema e seus argumentos de priorização, bem como os desejos do grupo de como solucionar os problemas elencados.
- Os responsáveis pela oficina irão atribuir a cada problema da matriz geral, as notas de cada um dos grupos, sendo que para prioridade baixa, a nota é 1 (um), para a prioridade média a nota é 3 (três) e para a prioridade alta a nota é 5 (cinco), e fazer a média aritmética e apresentando o seu respectivo resultado;
- Após finalizada a classificação, enumerando-os pelo critério das notas atribuídas, inserir os valores da Matriz de Prioridades, na planilha para a geração do Gráfico de Pareto, para definição das prioridades imediatas, de curto prazo, de médio prazo e de longo prazo. Deve-se verificar se a comunidade está de acordo, se há um consenso ou se gostaria de alterar algum item.

ATIVIDADE 4: Reconhecimento dos dados (Duração: 00:30 h).

Após as apresentações de todos os subgrupos abrir para a discussão. Primeiro questionando se as pessoas concordam com as demandas de serviços de saneamento que foram destacados por todos os grupos. Por fim, questionar se as pessoas acessaram as informações técnicas disponibilizadas no site ou blog do Plano Municipal de Saneamento Básico e se querem fazer observações ou críticas ao relatório técnico. Destacando que o



documento está disponível para consulta pública e da importância da contribui o dos m nicipes para o aperfeiçoamento do trabalho e compatibilidade do planejamento com o anseio da popula o.

Caso nenhum participante levante nenhuma questão, os membros do comitê de execu o poderão levantar alguns aspectos do que foi identificado no levantamento técnico para que os participantes opinem, para valida o do prognóstico técnico.

Atividade 5: AVALIA O: Aspectos positivos e negativos

- 1) Os participantes apontam o que gostaram da atividade.
- 2) Os participantes apontam o que não foi bom durante a realiza o da atividade.
- 3) Os participantes dão sugestões para melhorar o trabalho coletivo.

Todas as atividades devem ser registradas por um relator, membro do comitê de execu o, para subsidiar a elabora o do Prognóstico final, assim como o relatório da oficina.

FICHA DE PRIORIZA O UTILIZADA

Descri�o dos Problemas - Zona Rural	Prioridade		
	Baixa	Média	Alta
Abastecimento de �gua			
1 Locais sem abastecimento de �gua			
2 Falta de cadastro das liga�es			
3 Falta de hidrômetro (medidor)			
4 Problema na qualidade da �gua			
5 Perdas de água do sistema			
6 Inadimplência			
7 Volume de água para abastecimento insuficiente			
8 (SAA)Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Abastecimento de �gua			
Esgotamento Sanitário			
9 Locais sem coleta de esgoto			
10 Mor�dias sem banheiro adequado			
11 Falta de tratamento ou ineficiência do tratamento do esgoto			
12 Necessidade de adotar reúso do esgoto controlado			
13 (SES)Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Esgotamento Sanitário			
Resíduos Sólidos (lixo)			
14 �reas sem coleta de lixo			
15 Ausência de coleta seletiva			
16 Disposi�o inadequada do lixo (em lixão, queima ou enterrado)			
17 Ausência de pontos de entrega voluntária (coletor de lixo)			
18 Necessidade de reduzir a produ�o de lixo pela popula�o			
19 (MRS)Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Limpeza Pública			
Drenagem			
20 Pontos sem Passagem Molhada			
21 Locais de difícil acesso que precisam de pavimenta�o			
22 (MAP)Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Drenagem			



MODELO PARA EXCEL

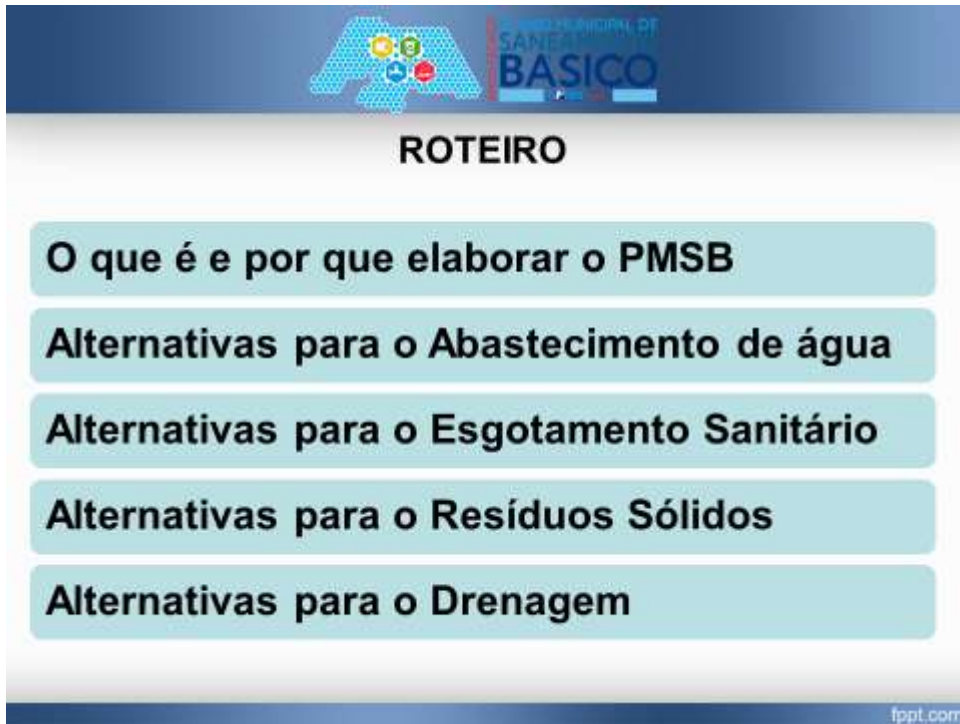
Problema	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Média	Frequência acumulada



ANEXO IV – CÓPIA DA APRESENTAÇÃO UTILIZADA

DESCRIÇÃO: Apresentação realizada em Power point versão 2013. Durante a exibição, evidenciou-se a importância de um plano de saneamento básico para organização da sociedade, elencando pontos importantes como: O que é e por que elaborar o PMSB, Alternativas para o Abastecimento de água, alternativas para o Esgotamento Sanitário, Alternativas para o Resíduos Sólidos Alternativas para o Drenagem.











Abastecimento de Água

- Locais sem rede de distribuição
- Ausência de cadastro da rede de distribuição, ligações e economias
- Falta de hidrômetro (micromedidor)
- Problema na amostragem do monitoramento da qualidade da água
- Intermitência no abastecimento
- Perdas de água do sistema
- Água sem tratamento
- Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Abastecimento de Água

fppt.com



Esgotamento Sanitário

- Inexistência coleta de esgoto
- Esgoto a céu aberto
- Destinação do esgoto para fossas (as vezes rudimentar)
- Carro que esgota a fossa jogando o esgoto em locais inapropriados
- Reúso de esgoto sem controle algum

fppt.com



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Resíduos Sólidos (lixo)

- Áreas sem coleta de lixo
- Inexistência de coleta seletiva
- Disposição inadequada do lixo
- Ausência de pontos de entrega voluntária
- Necessidade de reduzir a produção de lixo pela população
- Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Limpeza Pública

fppt.com



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Drenagem

- Pontos críticos de alagamentos
- Locais de difícil acesso que precisam de pavimentação
- Necessidade de construção de novas passagens molhadas
- Problemas ou insuficiência na infraestrutura de Drenagem

fppt.com





PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

TIPO DE LOCALIDADE	População (hab)	Perdas na distribuição (%)	Demanda máxima diária (m³/dia)	Reservação necessária (m³)	Reservação existente (m³)	Superavit (+) / Déficit (-)
Dispersas	288	15%	98,5	32,8	93,0	60,17

fppt.com



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Fossa séptica e sumidouro;
- Coleta regular dos resíduos das fossas;
- Criação de uma estação de tratamento adequada a esse tipo de resíduo;
- Direcionamento dos resíduos até uma estação de tratamento adequada;
- Aplicação de Projeto para reúso de águas cinzas.

fppt.com



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

RESÍDUOS SÓLIDOS

TIPO DE LOCALIDADE	População (hab)	Per capita (kg/hab.dia)	Total diária (kg/dia)	Total anual (ton/ano)
Dispersas	288	0,44	126,72	46,3

fppt.com

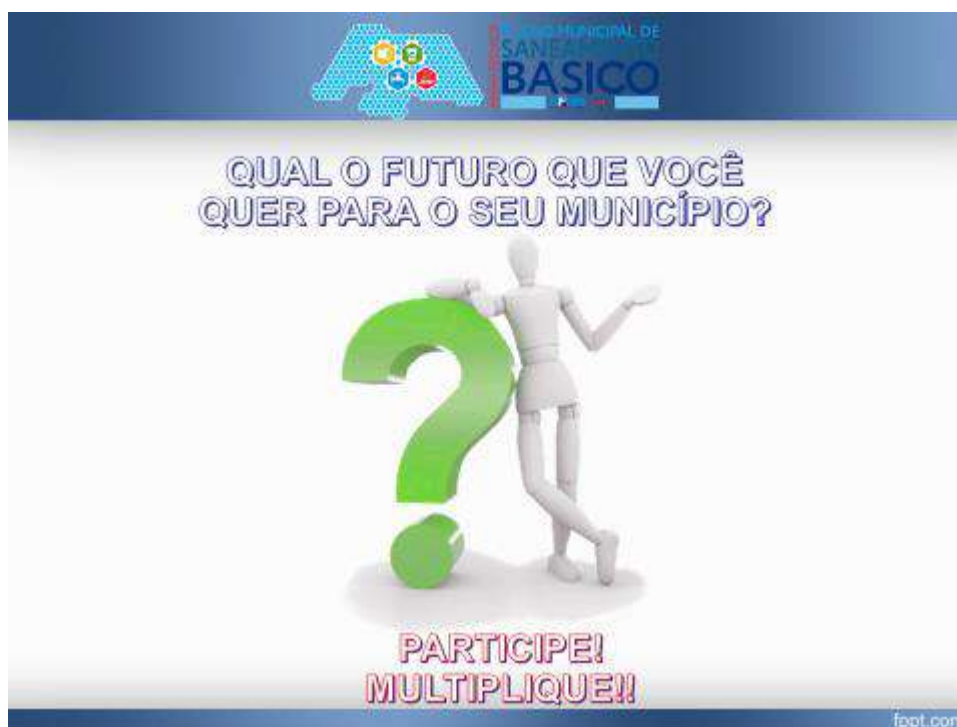


PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DRENAGEM

- Pavimentação nas rua principal das comunidades;
- Controle de assoreamento dos corpos hídricos;
- Preservação e replantio das matas ciliares;
- Acompanhamento e manutenção das estradas;
- Medidas estruturantes nos pontos críticos de alagamento;
- Educação ambiental.

fppt.com



ANEXO V – REGISTRO DA PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO EXPRESSA NA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO

DESCRIÇÃO: A participação da população foi bem significativa. Durante toda a apresentação, o quórum presente mostrou-se interessado nas informações apresentadas pela equipe técnica, discutindo os dados apresentados e dando sugestões significativas para inserção de melhorias no prognóstico técnico-participativo.

VALIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES DA OFICINA DE PROGNÓSTICO	
SETOR III - COMUNIDADES RURAIS:	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	- Criação de um reservatório - Regras de boa qualidade de - Proteção de Poços - Manutenção de estruturas - Construção de novas estruturas
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	- Adequação de fossos e sumidouros - Coleta das efluentes das fazendas e sumidouros das residências
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS	- Criação de drenagens melhores
RESÍDUOS SÓLIDOS	- Implantação de coleta de lixo - Implantação de coleta seletiva - Local para depósito do lixo





Protocolo de recebimento de convite para oficina de Prospectiva e Planejamento Estratégico do setor III.

1. Edileu de A. Batista (Logradouro)
2. Allyson Soares da Silva Filho (Volta do)
3. Maria Ediliane da Silva (Sítio de ZUA)
4. Laíse de Fátima Silva (Toco)
5. Maryanne de Azevedo (TAPUIA)
6. [Signature]
7. _____
8. _____



Plano Municipal de Saneamento Básico

Timbaúba dos Batistas – RN



APOIO TÉCNICO
**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO**
UFRN



Produto E Programas, Projetos e Ações

Timbaúba dos Batistas – RN

Setembro / 2018





PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBAÚBA DOS BATISTAS-RN

Prefeito

Chilon Batista de Araújo Neto

Vice Prefeito

Sebastião Júlio da Silva

Comitê de Coordenação

Cezar Zacarias Calixto - Secretaria Municipal de Assistência Social

Everardo Damasceno - Sociedade Civil Organizada

Flávia Lourdes da Silva – Conselho Municipal

Giselle Larice Araújo – Conselho Municipal

Karibele Batista Teixeira – Câmara Municipal

Luana Vanessa Alves dos Santos – Secretaria Municipal de Assistência Social

Maria de Fátima dos Santos – Secretaria Municipal de Educação

Maria José de Brito Damasceno - Secretaria Municipal de Educação

Miraci Chaves dos Santos Nogueira - Sociedade Civil Organizada

Nilton Alves de Melo - Secretaria Municipal de Assistência Social

Rivanilson Alves dos Santos – Poder Público

Taciano Araújo Fernandes – Câmara Municipal

Comitê Executivo

Dinaldo Batista de Araújo – Sociedade Civil Organizada

Heleno Venancio da Silva – Conselho Municipal

Lilyanne de Araújo Queiroz – Sociedade Civil Organizada

Lucas Antônio de Medeiros Teixeira - Secretaria Municipal de Obras

Magno Humberto de Lucena – Conselho Municipal

Myrelly Martir Lins Silva - Secretaria Municipal de Saúde

Samuel Jonas da Silva – Secretaria de Administração

Sérgio Roux da Silva – Secretaria Municipal de Obras

Wagna Gomes Araújo Santos – Secretaria Municipal da Fazenda



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Maiara Câmara
Graduanda de
Engenharia Civil

**Equipe de apoio -
Arranjos institucionais
e avaliação político-
institucional do setor
de saneamento:**

Apoio Técnico Geral:

Arthur Florêncio
Graduando de
Engenharia Civil

Dr. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

MSc Sátiva Villar
Engenheira Ambiental

André Fabrício
Advogado

MSc. Elaine Lima
Administradora

MSc. Sérgio Pinheiro
Engenheiro Civil

MSc. Ana Mônica
Ferreira
Advogada

MSc Giovana Medeiros
Engenheira Ambiental

MSc. Izabela Lima
Engenheira Ambiental

Joselito da Silveira
Junior
Geógrafo

Lucas Costa
Geógrafo

**Equipe de apoio
técnico direto de
Programas, Projetos e
Ações:**

MSc. Amanda Bezerra
de Souza
Engenheira Civil

Denilza Nascimento
Engenharia Ambiental



Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA/SUEST/RN:

Membros Titulares:

1. Diógenes Santos de Sena – Matrícula Siape nº 1781456 – Coordenador
2. Ana Tereza Barreto Torres - Matrícula Siape nº 509960 – Coordenadora Substituta
3. Angelo José Varela Barca - Matrícula Siape nº 509983
4. Evanete Gomes da Silva - Matrícula Siape nº 509800
5. Roseane Batista da Cunha - Matrícula Siape nº 509899

Membros Suplentes:

- Divisão de Engenharia de Saúde Pública

1. Emanuel Gurgel Linhares - Matrícula Siape nº 1662533 – 1º Suplente
2. Alexandre Marcos Freire da Costa e Silva - Matrícula Siape nº 1747851 – 2º Suplente

- Serviço de Saúde Ambiental

1. Isaura Amália de Medeiros Azevedo Caria – Matrícula Siape nº 1746730 – 1º Suplente
2. Anadélia Bilro Lima Câmara - Matrícula Siape nº 0515371 – 2º Suplente

- Serviço de Convênios

1. Silvino Serafim de Medeiros Neto - Matrícula Siape nº 0509412 – 1º Suplente

Fundação Nacional de Saúde – Funasa

Superintendência Estadual da Funasa no Rio Grande no Norte (Suest – RN)
Avenida Almirante Alexandrino de Alencar, 1402, Tirol – Natal/RN CEP: 59015-350
Telefones: (084) 3220-4745 / 3220-4746 / 3220-4748

<http://www.funasa.gov.br/site/>



APRESENTAÇÃO

Este relatório constitui-se no Produto E – Programas, Projetos e Ações, o qual contempla programas de governo municipal com soluções práticas (ações) para alcançar os objetivos propostos.

Os programas de governo previstos neste Plano Municipal de Saneamento Básico estão associados às ações factíveis a serem atendidas nos prazos estipulados e representam as aspirações sociais com alternativas de intervenção, inclusive de emergências e contingências, visando o atendimento das demandas e prioridades da sociedade.

Os projetos referem-se a um conjunto de operações desenvolvidas que levam em consideração os recursos disponíveis, as condições de contorno, as atividades a serem realizadas em um período de tempo limitado e resulta em um produto final que contribui para a melhoria ou o aperfeiçoamento da ação governamental.

As ações imediatas, de curto, médio e longo prazo visam solucionar os problemas existentes no setor de saneamento, e promover a melhoria da salubridade ambiental do município, tendo em vista que abrangem serviços básicos e, portanto, essenciais para a manutenção da saúde integral da coletividade.

Assim, os estudos apresentados neste documento consideram a contribuição da participação social na priorização dos programas, projetos e ações planejadas, oportunizando cruzar os anseios dos munícipes e as soluções técnicas estudadas, contabilizando o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município. Para isso, as especificidades de cada área municipal para implantação, operação e manutenção dos programas propostos foram devidamente consideradas.



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	12
2.1	PROGRAMA DE GESTÃO E AÇÕES ESTRUTURANTES (PGAE)	13
2.1.1	Projeto 01 PGAE – Adequação jurídico-institucional e administrativa	13
2.1.2	Projeto 02 PGAE – Educação ambiental e sanitária	14
2.1.3	Projeto 03 PGAE – Ações de mobilização social continuada	16
2.1.4	Projeto 04 PGAE – Implantação do sistema de informação.....	17
2.1.5	Projeto 05 PGAE – Regulação e Fiscalização	18
2.1.6	Projeto 06 PGAE – Priorização de melhorias para áreas especiais.....	19
2.2	PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	19
2.2.1	Projeto 01 PASB – Melhoria do sistema de abastecimento de água no Setor Sede	20
2.2.2	Projeto 02 PASB – Desenvolvimento e melhoria nos sistemas de abastecimento de água nos Setores Rurais e Áreas Especiais	21
2.3	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	22
2.3.1	Projeto 01 PMOQ – Melhoria e proteção sanitária dos mananciais de abastecimento de água	22
2.3.2	Projeto 02 PMOQ – Monitoramento da qualidade da água por meio de indicadores sentinela	24
2.3.3	Projeto 03 PMOQ – Hidrometração e redução de perdas.....	26
2.4	PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	27
2.4.1	Projeto 01 POG – Plano de Segurança da Água.....	27
2.5	PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO	29



2.5.1	Projeto 01 PASB – Ampliação e manutenção/melhoria do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana	30
2.5.2	Projeto 02 PASB – Desenvolvimento de sistemas coletivos e/ou individuais de esgotamento sanitário dos setores rurais e áreas especiais	31
2.6	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO	32
2.6.1	Projeto 01 PMOQ – Monitoramento da qualidade dos efluentes e uso racional da água	32
2.6.2	Projeto 02 PMOQ – Utilização racional de energia	33
2.6.3	Projeto 03 PMOQ – Melhorias operacionais do sistema de esgotamento sanitário	34
2.7	PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	35
2.7.1	Projeto 01 POG – Avaliação sistemática das ações propostas.....	35
2.8	PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	36
2.8.1	Projeto 01 PASB – Implantação/Adequação do Sistema de Drenagem Superficial das Zonas Urbana e Rural e Áreas Especiais.....	36
2.9	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	38
2.9.1	Projeto 01 PMOQ – Projeto do Sistema de Drenagem Urbana	38
2.10	PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	39
2.10.1	Projeto 01 POG – Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana.....	39
2.11	PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	40
2.11.1	Projeto 01 PASB – Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona urbana	Erro! Indicador não definido.
2.11.2	Projeto 02 PASB – Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona rural e áreas especiais.....	40



2.12	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	41
2.12.1	Projeto 01 PMOQ – Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados	41
2.12.2	Projeto 02 PMOQ – Implantação da coleta seletiva.....	42
2.12.3	Projeto 03 PMOQ – Prestação de serviços de coleta de materiais recicláveis e reutilizáveis.....	44
2.12.4	Projeto 04 PMOQ – Triagem dos resíduos da coleta seletiva e unidade de compostagem para resíduos orgânicos	44
2.12.5	Projeto 05 PMOQ – Logística reversa	45
2.12.6	Projeto 06 PMOQ – Tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos não domiciliares	46
2.13	PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	47
2.13.1	Projeto 01 POG – Monitoramento do sistema de limpeza pública	47
3.	SISTEMATIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES...	48
	REFERÊNCIAS	63



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quadro geral dos programas propostos.	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE) e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.	49
Tabela 2 – Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana e rural, incluindo as áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	51
Tabela 3 - Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	52
Tabela 4 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.	53
Tabela 5 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de esgotamento sanitário nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	53
Tabela 6 - Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) do sistema de esgotamento sanitário nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	54
Tabela 7 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de esgotamento sanitário nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.	55
Tabela 8 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	56
Tabela 9 - Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.	56



Tabela 10 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	57
Tabela 11 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	58
Tabela 12 - Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas zonas urbana, rural e áreas especiais, incluindo áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.	59
Tabela 13 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	62



1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Timbaúba dos Batistas é a ferramenta essencial para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, com isso, a qualidade de vida da sua população. Dessa forma, o principal objetivo a ser perseguido pela administração municipal – titular dos serviços de saneamento – é a universalização do acesso a esses serviços, com quantidade, qualidade e regularidade.

Para orientar o processo de planejamento integrado dos quatro componentes do saneamento básico, faz-se necessária a análise das informações levantadas na fase de diagnóstico e prognóstico, articulando-as às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros) municipais, regionais, estaduais e federais, para alcançar os objetivos que compatibilizem com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social dos municípios.

Para tanto, o presente relatório constitui-se no Produto E – Programas, Projetos e Ações, o qual tem por objetivo estabelecer os meios para que os objetivos e metas do PMSB possam ser alcançados ao longo de um horizonte de 20 anos. São abordados aspectos de cunho institucional (transversal aos quatro eixos do saneamento básico) e especificamente relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; de forma que todas as carências e demandas identificadas nas fases de Diagnóstico e Prognóstico possam ser supridas (ou significativamente equacionadas) dentro do período previsto.

Estas carências e demandas foram levantadas pela população da zona urbana (por bairro) e da zona rural (por comunidade), incluindo habitantes das áreas especiais, integrando os setores para convergir os problemas identificados em todas áreas (urbana, rural e especial). Após essa fase, a população elegeu os problemas a serem resolvidos em baixa, média e alta prioridade, atribuindo notas equivalentes a 1 (um), 3 (três) e 5 (cinco), respectivamente.

A partir dessa classificação, foi possível gerar o Gráfico de Pareto para definição das metas imediatas, de curto prazo, de médio prazo e de longo prazo, a partir dos quartis de 25%, 50%, 75% e 100%, respectivamente. Por fim, as prioridades dentro do prazo de cada meta foram definidas com base nos anseios da população e na análise técnica das soluções previstas para os problemas identificados.



2. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os Programas, Projetos e Ações para os quatro componentes do saneamento básico foram propostos objetivando solucionar os problemas apontados no Diagnóstico Técnico-Participativo do município de Timbaúba dos Batistas, bem como a projeção populacional para um horizonte de 20 anos, visando à universalização deste serviço.

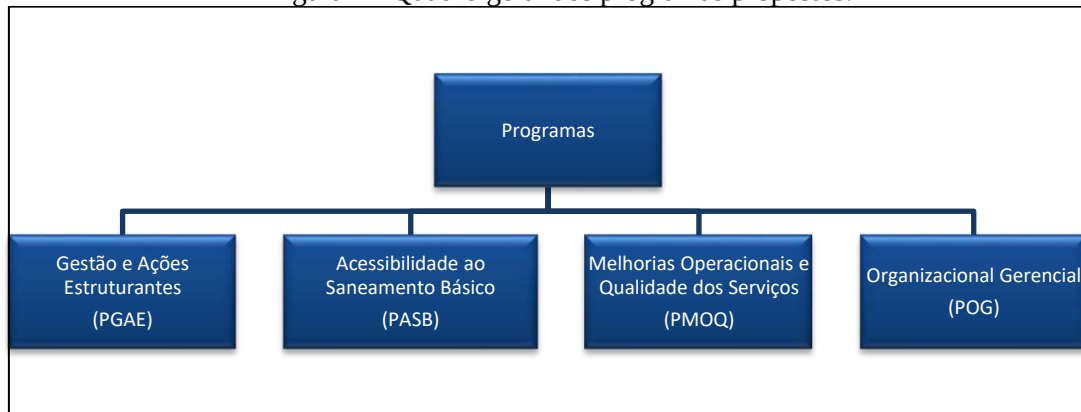
Para orientação dos programas, levou-se em consideração a integração entre medidas estruturais e estruturantes, com destaque para as estruturantes como premissa central para a viabilização e lógica dos investimentos planejados no âmbito do PMSB.

Nesse sentido, adotam-se as medidas estruturais que compreendem os tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes no âmbito do município, ampliação e adequação das infraestruturas do sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e infraestrutura de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

As medidas estruturantes, por sua vez, são aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, encontrando-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.

Assim, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Timbaúba dos Batistas apresenta quatro programas gerais, com vistas a uma gestão eficiente e à universalização dos serviços, divididos em Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE), Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB), Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) e Programa Organizacional Gerencial (POG) (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Figura 1 - Quadro geral dos programas propostos.



Fonte: Equipe de Elaboração do PMSB, 2017.

A seguir serão definidos os projetos e ações integrantes destes programas para o saneamento básico do município de Timbaúba dos Batistas. Destaca-se que os responsáveis pelos Programas, Projetos e Ações estão identificados no Produto F - Plano de Execução.

2.1 PROGRAMA DE GESTÃO E AÇÕES ESTRUTURANTES (PGAE)

Para este programa são definidas diretrizes de projetos e ações associadas a um mecanismo institucional e operativo estruturado para promover adequação normativa, regularização legal dos sistemas, bem como desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento, visando garantir o fortalecimento dos demais programas, projetos e ações propostos.

Assim, os projetos estabelecidos no PGAE se aplicam ao saneamento básico do município como um todo, e proporcionam o desenvolvimento de meios para que a população possa interagir e contribuir com o bom funcionamento dos serviços, além de mecanismos para fiscalização dos serviços públicos terceirizados.

2.1.1 Projeto 01 PGAE – Adequação jurídico-institucional e administrativa

Conforme disposto no Diagnóstico Técnico-Participativo desenvolvido, especificamente no que se refere à questão da Política Municipal do Setor de Saneamento, dos arranjos institucionais existentes e das normas municipais vigentes no Município que abordam temas essenciais ao saneamento, existem algumas limitações normativas que terminam por restringir a plena execução da política municipal de saneamento básico.



Nestes termos, pode-se verificar que foram identificados no Plano Plurianual em vigência no Município alguns programas ligados aos componentes do saneamento básico inseridos dentro das diretrizes, objetivos e metas da administração pública municipal, estabelecendo, inclusive, despesas de capital e outras dela decorrentes para os mesmos.

Uma vez identificados os programas voltados ao setor de saneamento inseridos dentro das diretrizes existentes no Plano Plurianual Municipal e sendo verificado que eles já encontram-se compatibilizados aos Programas, Projetos e Ações, a serem desenvolvidos de acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico, estes devem ser ampliados para corresponder ao planejamento realizado.

Assim, propõe-se como ação a compatibilização do Plano Municipal de Saneamento e seus itens com o Plano Plurianual municipal, para que sejam atendidas as necessidades de gestão e de ações estruturantes do setor de saneamento, bem como para possibilitar a plena execução da política municipal de saneamento básico.

É necessário ainda criar ou compatibilizar as legislações municipais em conformidade com as diretrizes da Lei Nacional de Saneamento Básico, para tanto serão propostas ações imediatas para seu alcance, de modo a alicerçar as diretrizes político-institucionais do município.

Assim, as ações propostas referentes a este projeto são:

- Compatibilizar do Plano Municipal de Saneamento e seus itens com o Plano Plurianual municipal;
- Criar Código Sanitário;
- Criar Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Criar Plano Diretor;
- Criar Código de Meio Ambiente;
- Criar Código de Obras;
- Criar Lei de Parcelamento do Solo Urbano;
- Reformular Lei Tributária;
- Estabelecer Contrato de Programa com a Concessionária;
- Criar Política de Educação Sanitária.

2.1.2 Projeto 02 PGAE – Educação ambiental e sanitária



A participação da população na busca de soluções viáveis para os problemas de saneamento ambiental do município constitui uma das ferramentas mais importantes para garantir a efetividade dos programas propostos neste plano.

Nesse sentido, a Educação Ambiental e Sanitária pautada na concepção de um planejamento que visa resultados positivos, benefícios e uma eficiente política de gestão pública dos serviços de saneamento básico, estes entendidos como o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, funciona como alicerce para a real participação da sociedade nesse processo.

Nesse contexto, o projeto de Educação Ambiental e Sanitária terá um enfoque estratégico para a gestão pública, de maneira que o processo pedagógico deverá ser pautado no ensino contextualizado, abordando o tema da questão da distribuição, uso e aproveitamento racional dos recursos hídricos, a coleta, tratamento, destino final dos esgotos e a possibilidade de reuso de água, além da coleta, destinação adequada, tratamento, redução do consumo, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos domésticos.

Ressalta-se que todas as ações voltadas à educação ambiental devem atender o exposto na Lei Federal nº 9.795/1999 e devem abranger toda a população do município, seja na área urbana quanto na área rural e especial.

Assim, as ações propostas referentes a este projeto são:

- Promover campanhas de educação ambiental relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Realizar campanhas sobre o uso racional da água;
- Incentivar a população a ligar-se adequadamente à rede de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Promover campanhas incentivando a população da zona rural a implantar sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico e ensinar como implantá-los;
- Promover campanhas de sensibilização do manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana;
- Realizar campanhas, através de folders e cartazes, expondo a maneira correta de separação e destinação do resíduo e as consequências do manejo incorreto dos mesmos;

- Conscientizar sobre as consequências do aumento de área impermeabilizada;
- Ampliar o conhecimento do manejo e funcionamento da limpeza pública e drenagem urbana.
- Ensinar à comunidade quanto às práticas sustentáveis para proteger e conservar o meio ambiente; minimizar os casos de agressão ao meio ambiente; obter auxílio dos próprios habitantes nas questões de preservação e conservação ambientais; garantir que desde cedo as crianças criem a consciência do desenvolvimento sustentável;
- Incentivar a população na redução de geração de resíduos;
- Estimular a população a realizar o reuso das águas cinzas.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021, instituído pela Lei nº383/2017, não foram identificadas ações relacionadas a este projeto, sendo, portanto, necessário incluí-las em seu escopo. A implementação dessas ações causa benefícios e resultados positivos quanto a conscientização da comunidade em relação a abastecimento de água, drenagem, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

2.1.3 Projeto 03 PGAE – Ações de mobilização social continuada

A mobilização social envolve diversos atores sociais do município, de forma articulada e propositiva na formulação de políticas públicas, na construção ou revisão do PMSB, bem como no acompanhamento dos trabalhos e na gestão dos serviços de saneamento.

Assim, entende-se que nas etapas de mobilização social, a comunidade seja mais que uma beneficiária dos serviços públicos oferecidos, mas que atue como defensora e proponente das políticas que deseja para sua comunidade, por meio do diálogo entre a sociedade e o poder público (BRASIL, 2006).

Desta forma a mobilização social teria como ações:

- Divulgar o Plano Municipal de Saneamento Básico e suas respectivas revisões;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas relativos ao saneamento e suas implicações;

- Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos;
- Estimular os diferentes atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental;
- Viabilizar a abertura de canais de comunicação e informação que permita a inclusão social de todos os segmentos da sociedade;
- Estimular a discussão dos problemas relativos a geração e disposição dos resíduos sólidos;
- Promover semanas com atividades práticas voltadas ao trabalho de conscientização a preservação do meio ambiente, incluindo os quatro componentes do saneamento básico.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações relacionados a este Projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.1.4 Projeto 04 PGAE – Implantação do sistema de informação

Um dos subsídios da elaboração do PMSB é a estruturação de um sistema de informações sobre as condições de salubridade ambiental e sanitária do município. Esse sistema busca fortalecer e instrumentalizar a administração pública subsidiando a alimentação, tratamento e análise, provisão e divulgação de dados referente ao saneamento básico, possibilitando aos gestores públicos do setor do saneamento, manejar uma ferramenta poderosa para o planejamento sanitário do município.

A implantação de um sistema requer o domínio no uso de tecnologias de informação, tanto em termos de pessoal qualificado, quanto em equipamentos de informática (*hardware* e *software*). Este sistema de informação para o saneamento básico deve ser constantemente retroalimentado com dados válidos, coerentes com a realidade, contendo indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão; pois é uma ferramenta essencial ao planejamento e gerenciamento dos serviços de saneamento.

Como forma de apoiar os municípios na implantação do sistema de informações, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades elaborou o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISAB), que se constitui de uma ferramenta de planejamento e gestão do município. O aplicativo é desenvolvido em



ferramenta web e requer um mínimo de customização para sua instalação nos respectivos sites da internet de cada município que optar por sua utilização.

Assim, as ações necessárias a este projeto envolvem:

- Solicitar o acesso ao SIMISAB através do Ministério das Cidades;
- Alimentar o banco de dados, tanto do Sistema Nacional e Informações sobre Saneamento (SNIS) quanto do SIMISAB;
- Realizar o monitoramento de indicadores;
- Avaliar os indicadores em relação às metas propostas;
- Planejar e executar as ações preventivas e corretivas.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não há nenhuma referência de ações para implantação do sistema de informação, devendo o município compatibilizá-lo para aderir ao SIMISAB.

2.1.5 Projeto 05 PGAE – Regulação e Fiscalização

A Lei Federal 11.445/2007 estabelece a necessidade de criação de uma Agência Reguladora, a qual será responsável por verificar o cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviço, na forma de disposições legais, regulamentares e contratuais. Desse modo, todos os serviços públicos prestados pela iniciativa privada deverão ser fiscalizados por esta entidade e assim serão controlados, proporcionando a garantia da qualidade dos serviços.

Este projeto objetiva, portanto, criar uma agência reguladora e promover a revisão dos contratos de serviços públicos de saneamento básico e a fiscalização e acompanhamento dos contratos e convênios destes serviços.

São definidas como ações:

- Implantar a agência reguladora dos serviços de saneamento básico;
- Promover a revisão e adequação de contratos de serviços públicos de saneamento básico;
- Fiscalizar os contratos novos e existentes, relacionados aos serviços de saneamento básico;
- Adequação e atualização da legislação existente;
- Criação da legislação corresponde aos quatro componentes do saneamento básico e uso e ocupação do solo;

- Fiscalizar e monitorar o cumprimento da legislação.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021, não foram identificadas ações relacionados a este Projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.1.6 Projeto 06 PGAE – Priorização de melhorias para áreas especiais

No planejamento das ações de saneamento básico é necessário considerar dentro da área territorial do município, as áreas especiais (indígenas, quilombolas, assentamentos rurais etc.) uma vez que, considerando as carências de infraestrutura em saneamento dessas áreas, são disponibilizados com frequência recursos prioritários destinados especialmente para promover melhorias sanitárias destes locais.

Tendo em vista que foram identificadas áreas especiais no município de Timbaúba dos Batistas, é necessário que sejam implementados projetos que visem a obtenção de recursos para financiar a implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de saneamento básico.

Deste modo, para o alcance das ações de melhorias sanitárias identificadas no Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico, bem como no Programa de Melhoria Operacional e Qualidade dos Serviços deve-se implementar ações que viabilizem rápida identificação e acesso aos recursos destinados a essas áreas.

Assim, as ações propostas relacionadas a este projeto são:

- Identificar e acompanhar as fontes de recursos;
- Atender às necessidades especificadas nos editais;
- Manter atualizado o cadastro das áreas especiais.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021, não foram identificadas ações relacionados a este Projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.2 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com o Diagnóstico Técnico-Participativo, o município de Timbaúba dos Batistas possui atendimento total na zona urbana, porém, na zona rural e áreas especiais ocorre inexistência de abastecimento de água por parte da Concessionária que abastece o município. Dessa forma, propõem-se alguns projetos e ações para que o acesso



à água seja universalizado no município, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos.

Ademais, também são sugeridos projetos e ações para o melhoramento do serviço nos sistemas já implantados.

2.2.1 Projeto 01 PASB – Melhoria do sistema de abastecimento de água no Setor Sede

O sistema de abastecimento de água (SAS) deve manter a universalização no atendimento da população urbana com fornecimento de maneira contínua e regular dentro dos padrões de potabilidade como estabelece a PRC nº 05 de 03 de outubro de 2017 do Ministério da Saúde (antiga Portaria MS nº 2914/2011), dando ênfase ao uso racional da água e à conservação dos recursos hídricos.

Conforme o Diagnóstico, o município de Timbaúba dos Batistas está com sérios problemas de abastecimento de água, principalmente em virtude da seca severa que atinge grande parte do Estado, resultando no colapso da maioria dos mananciais de abastecimento da região.

Atualmente, a cidade é abastecida pelo sistema adutor Manoel Torres (quando possui água para ser drenada dos rios) e pelo reservatório municipal localizado no sítio Vida Nova (lembrando que, de acordo com o cenário de escassez hídrica que vivenciamos, o reservatório encontra-se praticamente em colapso, no que se refere ao espelho d'água. Todavia, em épocas chuvosas, o reservatório recebe um volume de água suficiente para abastecimento da Cidade), mas não há garantias de que no horizonte de planejamento esse sistema será suficiente para suprir as demandas da população.

Nessa perspectiva, propõem-se as seguintes ações para melhoria do SAA do setor sede:

- Ampliar a capacidade de produção;
- Ampliar a capacidade de reservação;
- Ampliar a rede de distribuição;
- Ampliar o número de ligações prediais;
- Adequar a Estação de Tratamento de Água (ETA);
- Realizar estudo para avaliação das perdas existentes;
- Realizar estudo para avaliação da eficiência da ETA;



- Realizar manutenção preventiva com frequência;
- Ter agilidade no atendimento das solicitações de pedidos de manutenção corretiva;
- Promover a utilização racional da água e da energia elétrica;
- Combater à inadimplência.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe a previsão orçamentária para implantação de ações voltadas para o sistema de abastecimento de água da sede, entretanto nem todas as ações supracitadas são contempladas, sendo necessário compatibilizá-las.

2.2.2 Projeto 02 PASB – Desenvolvimento e melhoria nos sistemas de abastecimento de água nos Setores Rurais e Áreas Especiais

Ainda no sentido de universalizar os serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade conforme as normas legais e regulamentadoras faz-se necessário garantir o acesso à água potável para a população rural, de distritos e comunidades esparsas, bem como de áreas especiais.

De acordo com o Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, foi verificado que nenhuma das comunidades rurais, incluindo as situadas em áreas especiais, possuem abastecimento de água com rede de distribuição pública operada pela CAERN. Dessa forma, os residentes utilizam outras estratégias e mecanismos para obtenção e utilização dos mananciais (superficial e subterrâneos), fazendo uso de soluções como captação de água de poços, açudes e barragens ou abastecimento por caminhão-pipa, além da utilização de cisternas. Esse quadro implica na utilização de água que não passou por um sistema de tratamento prévio adequado em todas as comunidades.

Com isso, tornam-se necessárias ações que visem à utilização de sistemas simplificados de tratamento e, quando a água for proveniente de poços, também façam uso de dessalinizadores, de forma que haja a garantia do acesso da população à água potável.

Por fim, também são de suma importância a manutenção e a limpeza das cisternas e reservatórios das comunidades para assegurar as condições mínimas de saúde pública dos moradores e não haver desperdício da água reservada.

Nessa perspectiva, são estabelecidas as seguintes ações:

- Utilizar sistemas simplificados de tratamento;
- Realizar estudo para avaliação da viabilidade de implantação de um dessalinizador;
- Usar dessalinizadores para água proveniente de poços;
- Promover manutenção e limpeza de cisternas e reservatórios;
- Projetos que viabilizem a construção de novas cisternas e reservatórios de pequeno e médio porte;
- Perfurar novos poços, caso necessário;
- Implantar as redes de distribuição de água da zona rural e/ou áreas especiais;
- Implantar sistemas de reservação em pontos estratégicos da zona rural e/ou de áreas especiais;
- Planejar o monitoramento da qualidade da água, realizando a frequente análise de água;
- Solicitar ao Exército, a ampliação do cadastramento de abastecimento de cisternas através dos carros-pipa.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe a previsão orçamentária para implantação de ações voltadas para o sistema de abastecimento de água das comunidades rurais e áreas especiais, entretanto nem todas as ações supracitadas são contempladas, sendo necessário compatibilizá-las.

2.3 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Neste programa, os projetos propostos têm por objetivo a melhoria de ações operacionais, tendo em vista a necessidade de melhorar a qualidade dos serviços e do sistema de abastecimento de água existentes, em especial a estruturação de um sistema de monitoramento da qualidade da água ofertada à população.

2.3.1 Projeto 01 PMOQ – Melhoria e proteção sanitária dos mananciais de abastecimento de água



Os mananciais de abastecimento devem ser entendidos em seu sentido mais amplo, englobando não apenas as fontes de captação de concessionárias ou de sistemas autônomos municipais de abastecimento de áreas urbanas, mas todas aquelas responsáveis pelo fornecimento de água para quaisquer outras atividades, incluindo consumos domiciliares rurais, usos agrícolas e industriais, etc.

Assim, as medidas de proteção sanitária de mananciais devem abranger, em sua totalidade, os açudes públicos, os poços administrados pelo município, bem como as cisternas, objetivando a melhoria da qualidade da água. A melhoria e conservação da qualidade da água devem ser tratadas como prioridade nas ações realizadas pela Prefeitura e suas parceiras, uma vez que a população deve ter a garantia de água em quantidade e qualidade satisfatória.

De acordo com o Diagnóstico, o município de Timbaúba dos Batistas está sendo abastecido atualmente por meio do meio da Adutora de abastecimento Manoel Torres e pelo açude localizado no sítio Vida Nova. Os recursos hídricos são utilizados de forma estratégica, ou seja, quando o sistema adutor dispõe de água, utiliza-se esse tipo de abastecimento, quando não dispõe, utiliza-se os recursos do açude. Outras formas de abastecimento são os carros pipas (que são contratados pela administração pública para prover o recurso a população) e também através da exploração de poços tubulares (principalmente nas zonas rurais e áreas especiais).

No caso do reservatório superficial Açude Vida Nova, as medidas de proteção devem estar associadas principalmente ao controle do uso do solo na bacia hidrográfica do manancial, evitando fontes de poluição como despejo de esgotos sem tratamento, atividade industriais, mineração, agricultura, pesca e piscicultura, desmatamento na bacia hidrográfica, depósito irregular de resíduos sólidos. Além disso, devem-se adotar medidas como tomada de água por tubulação, captação de água em trechos retilíneos ou côncavos, regeneração da mata ciliar, desassoreamento, expansão dos limites do reservatório e outras.

Em relação aos poços municipais, o cadastramento e a caracterização da qualidade da água são importantes para orientar o traçado de alternativas tecnológicas, que visem a potabilização da água distribuída, e ajudar a planejar quais ações devem ser tomadas para a modelagem e implantação de sistemas de proteção sanitária.

A caracterização da qualidade da água deve ser realizada por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, cujos parâmetros estão contemplados na Portaria de



Consolidação nº 5 do Ministério das Cidades no anexo XX. Os pontos para coleta de amostras devem ser representativos do Setor Sede e em pontos estratégicos dos setores das zonas rurais e áreas especiais.

Em relação à ETA da cidade, as coletas deverão contemplar, obrigatoriamente: água bruta, na entrada da ETA, quando houver estações elevatórias muito distantes; água tratada na saída da ETA e água coletada em diversos pontos da rede de distribuição.

O conhecimento detalhado da água fornecida à população de Timbaúba dos Batistas pode contribuir para a tomada de soluções emergenciais, como a distribuição de produtos químicos destinados à desinfecção de água à população e a implantação de sistema de desinfecção da água captada nos poços e cisternas.

Além disso, devem ser tomadas medidas que objetivem conservar e recuperar as nascentes, considerando as possíveis áreas de recarga da bacia hidrográfica em suas ações, de modo a torná-las mais eficiente quanto à sua capacidade de infiltração e à diminuição do escoamento superficial.

Desse modo, sugerem-se as seguintes ações:

- Implantar programa de proteção ao Açude Vida Nova;
- Realizar a limpeza do Açude Vida Nova com periodicidade anual;
- Implantar sistemas de proteção sanitária dos poços e cisternas;
- Implantar programa de desinfecção dos poços e cisternas;
- Realizar cadastramento e caracterização da qualidade da água dos poços;
- Promover a conservação e proteção das nascentes (nesse caso, dos riachos que abastecem os maiores reservatórios municipais de Timbaúba dos Batistas).

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe a previsão orçamentária para implantação de ações voltadas para os mananciais do município, entretanto nem todas as ações supracitadas são contempladas, sendo necessário compatibilizá-las.

2.3.2 Projeto 02 PMOQ – Monitoramento da qualidade da água por meio de indicadores sentinela

A vigilância da qualidade da água, através de um conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, permite verificar se a água consumida



pela população atende aos Padrões de Potabilidade, avaliando os riscos que os sistemas e as soluções alternativas representam para a saúde humana. Esses procedimentos devem ser realizados de forma estratégica e contínua e, quando bem aplicados, permitem o alerta para o conhecimento das situações de riscos, para, então, serem tomadas medidas corretivas necessárias à sua atenuação ou eliminação.

Atualmente, com a implantação dos planos de amostragem para vigilância da qualidade da água nas cidades brasileiras, foram propostos os indicadores sentinelas - que recebem essa denominação pelo fato de poderem sinalizar de maneira preventiva qualquer irregularidade na água distribuída pelos sistemas.

A legislação brasileira, por meio da Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância Ambiental em Saúde, relacionada à qualidade da água para consumo humano, estabelece como indicadores sentinelas o cloro residual livre e a turbidez (que assumem uma função de indicador sanitário e não meramente estético). O cloro residual livre é considerado um indicador sentinela porque sua concentração vai sendo diminuída, devido à reação com várias substâncias orgânicas e inorgânicas encontradas nas tubulações; conseqüentemente, se houver uma queda brusca na concentração desse indicador, a água pode ficar desprotegida e, com isso, sofrer uma nova contaminação, colocando em risco a saúde da população.

A turbidez é um indicador da concentração de partículas suspensas presentes na massa líquida. A turbidez, do ponto de vista sanitário, pode gerar risco indireto à saúde dos consumidores porque é possível que as partículas presentes na água protejam os microrganismos da ação do desinfetante. Por isso, a Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde regulamenta padrões de turbidez com o intuito de garantir a qualidade microbiológica da água de consumo. A turbidez também pode estar associada às substâncias orgânicas e inorgânicas que geram risco à saúde.

Assim, sugerem-se as seguintes ações para este projeto:

- Criar uma equipe de vigilância ambiental;
- Elaborar um Plano de Amostragem para análise de água, conforme Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde;
- Adquirir pHmêtro, turbidímetro e medidor de cloro portátil;
- Controlar e acompanhar as análises de água, e quando houver resultados alterados, uma equipe a disposição para providenciar medidas corretivas e/ou fazer o tratamento da água;



- Divulgar periodicamente os resultados do monitoramento da qualidade da água distribuída (zona urbana, rural e áreas especiais).

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.3.3 Projeto 03 PMOQ – Hidrometração e redução de perdas

Para que seja possível a sustentabilidade econômica e a eficiência na operação dos sistemas por parte do prestador de serviços de saneamento, é clara a necessidade de remuneração pelos serviços prestados, de modo que a gestão adequada eleve a qualidade, promova a garantia de regularidade e a confiabilidade. Deste modo, a cobrança de tarifas de água é essencial, pois garante o equilíbrio econômico-financeiro e subsidia novos investimentos e a manutenção adequada do sistema.

Em Timbaúba dos Batistas, 100% das ligações ativas possuem micromedição. Sugere-se manter esse índice de modo a garantir a universalização de micromedição. Também é importante para a saúde financeira da prestadora de serviços, a redução das perdas, tanto por vazamentos, quanto por ligações clandestinas, pois, grandes perdas físicas implicam em desperdício de energia, de reagentes e da própria água, que em determinados períodos, como é o caso atual, é escassa e torna-se muito valiosa.

As perdas estimadas em Timbaúba dos Batistas no ano de 2014 foi de aproximadamente 32%, o que justifica a criação de um programa de monitoramento da rede de abastecimento, voltado para identificar as perdas físicas de água e ligações clandestinas; bem como de um programa de manutenção das redes, capaz de ter rápida resposta quando da ocorrência de rupturas na rede, de modo a evitar grandes vazamentos e desperdícios.

Nesse sentido, sugerem-se as seguintes ações:

- Instalar ou substituir macromedidores na saída das captações e reservatório;
- Instalar/Substituir/Aferir os hidrômetros;
- Realizar monitoramento da pressão na rede de distribuição;
- Realizar monitoramento da rede de abastecimento para identificar perdas físicas de água e ligações clandestinas;



- Implantar programa de redução de consumo através de incentivos ao aproveitamento de águas de chuvas para fins não potáveis;
- Implantar programa para incentivo ao uso de peças de consumo com regulador de fluxo.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe previsão orçamentária para implantação de ações voltadas para a infraestrutura do abastecimento de água do município, entretanto nem todas as ações supracitadas são contempladas, sendo necessário compatibilizá-las.

2.4 PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para este programa os projetos apresentados visam dar maior organização ao monitoramento e acompanhamento das ações do saneamento básico prestados no município de Timbaúba dos Batistas. Isso porque caso a definição de diretrizes de ações, e projetos venha acompanhada de um mecanismo institucional e operativo deficiente, tal definição poderá se tornar inexecutável.

Dessa forma, esse mecanismo deve estar estruturado de forma a promover a adequação normativa, regularização legal dos sistemas, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento, capazes de garantir o fortalecimento e estruturação do arranjo institucional específico para a viabilização do PMSB.

2.4.1 Projeto 01 POG – Plano de Segurança da Água

O abastecimento de água é intervenção que prioritariamente visa suprir necessidades, proteger a saúde e melhorar a qualidade de vida. Para se alcançar todos os benefícios provenientes de abastecimento seguro, e tendo em vista que a qualidade dos serviços de abastecimentos de água reflete diretamente na qualidade da água distribuída, é fundamental a aplicação de procedimentos corretos de controle e vigilância da qualidade da água.

A legislação brasileira adota o entendimento preconizado pela Organização Mundial de Saúde, no qual o controle da qualidade da água é atribuição (obrigatória) da prestadora de serviço de saneamento, enquanto a vigilância da qualidade da água é exercida, de forma independente, pelas autoridades de saúde pública.

A vigilância da qualidade da água, através de um conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública, permite verificar se a água consumida pela população atende aos Padrões de Potabilidade, avaliando os riscos que os sistemas e as soluções alternativas representam para a saúde humana, ao mesmo tempo em que propicia o abastecimento seguro.

Esses procedimentos devem ser realizados de forma estratégica e contínua e, quando bem aplicados, permitem o completo conhecimento das situações de riscos, para, então, serem tomadas medidas corretivas necessárias à sua atenuação ou eliminação.

Os Planos de Segurança da Água (PSA) são definidos como um instrumento que identifica e prioriza perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor, visando estabelecer medidas de controle para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecer processos para verificação da eficiência da gestão preventiva.

O PSA municipal constitui-se em importante ferramenta para o fornecimento seguro da água, auxiliando as autoridades da saúde pública na vigilância da qualidade da água para consumo humano.

O PSA é um instrumento com abordagem preventiva, com o objetivo de garantir a segurança da água para consumo humano. Seus objetivos específicos são:

- Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação;
- Eliminar a contaminação da água por meio do processo de tratamento adequado;
- Prevenir a (re)contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e redes de distribuição).

Este Plano (PSA) tem como finalidade ajudar os responsáveis pelo abastecimento de água na identificação de perigos e riscos em sistemas e na priorização de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor.

É previsto que a concessionária do serviço de abastecimento de água elabore o Plano de Segurança da Água, juntamente com a Prefeitura da cidade, seguindo as etapas estabelecidas no documento “Plano de Segurança da Água- Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde”, elaborado e preconizado pelo Ministério da Saúde, a seguir transcritas:

- Constituição da equipe técnica multidisciplinar para realizar o levantamento das informações e o planejamento, desenvolvimento, aplicação e verificação do PSA;



- Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água, existente ou proposto, com construção do diagrama de fluxo e sistematização da documentação;
- Identificação e análise dos perigos potenciais e caracterização dos riscos;
- Identificação, avaliação e monitoramento das medidas de controle;
- Identificação dos pontos críticos de controle;
- Monitoramento operacional da implementação do Plano de Segurança da Água - PSA;
- Estabelecimento de limites críticos, procedimentos de monitoramento e ações corretivas para condições normais e de incidentes;
- Estabelecimento de planos de gestão;
- Desenvolvimento de programas de apoio e de qualificação, como cursos e treinamentos, práticas de higiene, procedimentos de operação-padrão, atualização, aperfeiçoamento, pesquisa e desenvolvimento;
- Estabelecimento de comunicação de risco;
- Validação e verificação do PSA, avaliando seu funcionamento.

Este Plano de Segurança da Água deve descrever ações de forma sistêmica, integrada, racional, consistente, minimizadora de conflitos e maximizadora do bem-estar social, e que, sobretudo, seja capaz de propiciar o exercício eficiente e eficaz do abastecimento de água potável no município de Timbaúba dos Batistas.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.5 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Buscando garantir o acesso da população do Município de Timbaúba dos Batistas ao sistema de esgotamento sanitário tanto da área urbana como da rural, incluindo áreas especiais, foram propostos dois projetos, sendo o primeiro voltado para a implantação de sistema de esgotamento sanitário da área urbana e o segundo voltado para o desenvolvimento de soluções individuais e/ou coletivas para os setores rurais e áreas especiais.

2.5.1 Projeto 01 PASB – Ampliação e manutenção/melhoria do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana

Conforme o diagnóstico, o município de Timbaúba dos Batistas apresenta entre 30 a 40% de cobertura do sistema de esgotamento sanitário, dessa forma, é objetivo desse projeto a ampliação e melhoria dos serviços de esgotamento sanitário (SES), de modo universalizar o sistema na área urbana do município conforme preconizado no inciso I do Art. 2º da Lei 11445/2007.

Além disso, foram identificados os seguintes problemas no SES:

- Sistema de esgotamento sanitário (SES) incompleto;
- Lançamento de águas cinzas a céu aberto em vias públicas e em cursos d'água;
- Lançamento de águas cinzas a céu aberto em mecanismos destinados a drenagem de águas pluviais;
- Deposição de materiais fecais e urinários em locais inadequados;
- Falta de manutenção nas lagoas de captação.

Vale salientar que os efluentes são lançados nas vias públicas e cursos d'água (riachos), sem qualquer estudo prévio da sua capacidade de autodepuração.

Diante do exposto, propõem-se as seguintes ações do SES do setor sede:

- Ampliação da rede do sistema de esgotamento sanitário no setor sede;
- Manutenção das partes constituintes do sistema;
- Manutenção da ETE;
- Combate às ligações de esgoto em elementos de drenagem, bem como outras ligações irregulares;
- Sensibilização da população acerca dos transtornos causados pela implantação de ligações clandestinas;
- Estudo de Autodepuração das lagoas de tratamento para receber o lançamento dos efluentes;
- Sensibilização da população quanto aos problemas ao meio ambiente devido a fossas rudimentares e apresentar a maneira correta de instalação de fossas sépticas.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe previsão orçamentária para implantação de ações voltadas para o sistema de esgotamento



sanitário do município, entretanto nem todas as ações supracitadas são contempladas, sendo necessário compatibilizá-las.

2.5.2 Projeto 02 PASB – Desenvolvimento de sistemas coletivos e/ou individuais de esgotamento sanitário dos setores rurais e áreas especiais

Esse projeto tem como objetivo universalizar o esgotamento sanitário para a população da zona rural e áreas especiais do município Timbaúba dos Batistas, conforme preconizado por normatização legal.

Conforme diagnóstico, a zona rural e áreas especiais do município de Timbaúba dos Batistas não possui sistema coletivo de esgotamento sanitário. O tipo de destinação final para o esgoto encontrado é predominantemente através de fossas rudimentares, as quais na maioria dos casos recebem apenas as águas negras, efluente que possui matéria fecal e urina. Enquanto que as águas cinzas, oriundas de atividades doméstica - como lavar louça, roupa e tomar banho, são dispostas a céu aberto, situação essa que pode ocasionar problemas ambientais de contaminação do solo e do aquífero.

Devido às características e à dinâmica populacional nas áreas rurais e especiais do município de Timbaúba dos Batistas, serão adotadas soluções individuais que tenham como principais características o baixo custo de implantação e fácil manutenção, com exceção de áreas adensadas dotadas de alguma infraestrutura nas áreas rurais e especiais, aos quais devem ser elaborados estudos para se avaliar qual a melhor alternativa de sistema de atendimento da demanda dessa área rural e/ou especial.

Embora as ações de esgotamento sanitário executadas por meio de soluções individuais não constituam serviço público de saneamento, de acordo com o Art. 5º da Lei 11.445/2007, é necessário seguir uma das diretrizes básicas da mesma, que é a garantia de meios adequados para atendimento da população rural e de áreas especial. Dessa forma, a prefeitura deve viabilizar a implantação de soluções individuais adequadas, para as famílias que não possuem acesso ao serviço de coleta de esgoto.

Nessa perspectiva, propõem-se as seguintes ações para implantação do SES na zona rural e nas áreas especiais:

- Realizar estudo de viabilidade técnica e análise de alternativas de coleta e tratamento de esgotos;



- Coibir a construção de fossas negras e rudimentares nas localidades dos distritos e comunidades rurais e áreas especiais;
- Identificar e cadastrar os domicílios em situação precária de esgotamento sanitário;
- Substituir as fossas negras ou rudimentares por fossas sépticas e sumidouros para minimizar os impactos ambientais;
- Implantar sistemas individuais como fossa, filtro, sumidouro, fossa de bananeira e digestores de lodo;
- Inibir operações irregulares de limpeza de fossa, fiscalizando e exigindo a regularização daquelas em atividade;
- Estimular a população rural a construir nas novas edificações somente fossas que tenham tratamento com disposição individual.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe previsão orçamentária para implantação de ações voltadas para as infraestruturas sanitárias rurais, entretanto nem todas as ações supracitadas são contempladas, sendo necessário compatibilizá-las.

2.6 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Neste programa é sugerido um projeto que visa entre outras ações propiciar o reúso dos efluentes. No entanto, vale ressaltar que para isso ocorrer satisfatoriamente deve ser precedido de monitoramento da qualidade e educação ambiental da população, conforme apresentado nos projetos a seguir.

2.6.1 Projeto 01 PMOQ – Monitoramento da qualidade dos efluentes e uso racional da água

Este projeto tem como objetivo incentivar a conscientização ambiental a partir do uso racional da água, além de monitorar a qualidade dos efluentes que são lançados no corpo receptor. Isso porque conhecer e ter controle sobre a qualidade dos efluentes tratados é de suma importância para subsidiar as atividades inerentes à manutenção do sistema de tratamento.



No município de Timbaúba dos Batistas, a ETE deverá atender aos parâmetros definidos pela Resolução CONAMA 430/2011, devendo existir para isto um plano de monitoramento do efluente da ETE definido pelo órgão ambiental e atender a Resolução CONAMA 357/2005 que enquadra o corpo hídrico receptor. Essa rotina de monitoramento de qualidades dos efluentes, bruto e tratado, também deverá verificar a eficiência do processo de tratamento empregado.

Além disso, deverá estimular a conscientização do uso da água, visando redução do consumo e consequentemente redução da geração de esgoto, gerando economias de insumos no tratamento do esgoto e postergando investimentos de ampliação da ETE devido a uma possível redução do efluente gerado.

Outra medida de educação ambiental é o reuso do efluente, por exemplo na irrigação – que traz benefícios como a redução dos volumes do efluente despejado no corpo receptor e do consumo de água para essa atividade, além de uma diminuição do uso de fertilizantes industrializados, uma vez que esgotos tratados são ricos em nitrogênio e fósforo. Isso se verifica em alguns estudos, que indicam um aumento da produtividade de áreas irrigadas com efluentes tratados.

Dessa forma, propõem-se as seguintes ações:

- Monitorar o efluente da ETE e qualidade da água do corpo receptor com a finalidade de atendimento a legislação específica;
- Criar programas que incentivem a utilização de efluentes na agricultura;
- Realizar programas permanentes de educação sanitária e ambiental, bem como de saúde pública;
- Criar Lei que condicione a população a construir sistema individual adequado;
- Fazer mobilizações sociais apresentando para a população a importância de um sistema de esgotamento adequado e mostrar os problemas daqueles inadequados.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.6.2 Projeto 02 PMOQ – Utilização racional de energia



Esse projeto tem como objetivo reduzir os custos operacionais oriundo do número de elevatórias determinado na concepção do sistema, pois assim como no abastecimento de água, o custo de energia em sistemas de esgotamento sanitários pode ser elevado. Logo, um sistema com maior eficiência energética utilizando fontes alternativas de energia solar, aproveitamento de biomassa, metano e entre outros, poderá resultar na redução dos custos.

- Implantar o plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SES;
- Automatizar o sistema de esgoto sanitário – SES.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.6.3 Projeto 03 PMOQ – Melhorias operacionais do sistema de esgotamento sanitário

Esse projeto tem como objetivo adoção de medidas preventivas que deverá ser implantada concomitante com a execução das obras e, posteriormente, deverá ser mantido um programa de educação ambiental, com o objetivo de orientar a população quanto à necessidade do uso correto da rede coletora de esgotos.

No município de Timbaúba dos Batistas será necessária a capacitação dos funcionários do sistema de esgotamento sanitário para que haja o funcionamento adequado e eficiente das unidades de tratamento. Contudo, deve-se ressaltar que para a operação da ETE existente no município, dependendo da complexidade da tecnologia de tratamento empregada, é necessário designar funcionários que fiquem responsáveis exclusivamente pela operação da estação.

Diante dessa situação se propõe que, periodicamente, devem ser oferecidas oficinas para a capacitação dos operadores nas quais sejam abordados temas como o funcionamento da ETE, qualidade do efluente tratado e não tratado, reparo de vazamentos nas redes e, ainda, sejam analisados e discutidos alguns estudos de caso.

O prestador também deve providenciar a elaboração de manuais específicos para os operadores, bem como incentivar a utilização de mapas de redes, após sistematização e atualização do cadastro. Na medida do possível, o prestador deve buscar se articular com programas de capacitação profissional para o saneamento já existentes no País, como



através da Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental (ReCESA), proposta desenvolvida pelo Ministério das Cidades; ou deve procurar parcerias com instituições de ensino para a elaboração e execução das atividades de capacitação.

Além disso, é importante a realização do cadastro das reclamações e solicitações efetuadas e atendidas, bem como dos materiais utilizados para os reparos, tempo gasto e custos envolvidos, dentre outras informações que devem ser alimentadas no sistema de informações para controles gerenciais e de processos.

Nessa perspectiva, propõem-se as seguintes ações:

- Fiscalizar e acompanhar a execução das obras de esgotamento sanitário na sede urbana;
- Desenvolvimento do setor de gestão e gerenciamento do Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Realizar oficinas periódicas para os funcionários do sistema de esgotamento sanitário;
- Elaborar um manual de operação e manutenção sistemática do SES.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.7 PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para este programa foi sugerido um projeto visando dar celeridade às ações propostas, por meio do acompanhamento e avaliação sistemática das atividades, de forma que seja garantido o cumprimento das metas estabelecidas.

2.7.1 Projeto 01 POG – Avaliação sistemática das ações propostas

Para que os objetivos do plano sejam atingidos, faz-se necessário que as ações propostas sejam avaliadas sistematicamente a partir de uma base de referência com a utilização de um conjunto de parâmetros específicos, com foco na avaliação da evolução

da situação do SES no município. A Lei nº 11.445/2007 estabelece que o PMSB deve ser avaliado anualmente e revisado a cada 4 (quatro) anos.

Assim, sugerem-se as seguintes ações para este projeto:

- Criar uma comissão técnica para acompanhar e avaliar o andamento dos trabalhos, planejando e dividindo as etapas e metas semestrais e anuais;
- Definir critérios de referência para avaliação das atividades;
- Criar Comissão para alimentar e acompanhar o sistema de informações municipal quanto os serviços, de forma a garantir a transparência das ações, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;
- Cadastrar em um banco de dados a rede coletora em sistema georreferenciado.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.8 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para atingir a universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais deste programa, são sugeridos projetos que visem sanar as deficiências no atendimento, bem como possibilite ampliar e implantar sistemas de drenagem superficial no município de Timbaúba dos Batistas.

2.8.1 Projeto 01 PASB – Implantação/Adequação do Sistema de Drenagem Superficial das Zonas Urbana e Rural e Áreas Especiais

A drenagem urbana pode ser uma das principais fontes de vulnerabilidade urbana caso esteja submetida a uma gestão inadequada dos seus serviços. Esse mau gerenciamento traz como consequências o comprometimento das fontes de abastecimento pela contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos por poluição difusa, erosão e produção de sólidos, inundações urbanas e um ciclo de contaminação provenientes das ações antrópicas.



Na região urbana do município de Timbaúba dos Batistas existem alguns problemas relacionados à inexistência ou inadequação dos sistemas de drenagem, fazendo-se necessário a definição de ações que contemplem as intervenções necessárias ao melhoramento do sistema.

Em cidades de pequeno porte, como é o caso de Timbaúba dos Batistas, o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais são contemplados pelo sistema de escoamento superficial natural existente, sem haver a necessidade de grandes intervenções. Neste contexto, as obras de pavimentação de ruas auxiliam no fluxo das águas de forma superficial para lagos, córregos e rios drenagem superficial.

Assim, sugerem-se as seguintes ações:

- Elaborar um plano de pavimentação e drenagem pluvial das zonas urbana, rural e áreas especiais;
- Eleger as áreas prioritárias para implantação do sistema;
- Estabelecer cronograma físico e financeiro de implantação, obedecendo às metas do PMSB;
- Pavimentar as ruas que ainda não foram pavimentadas;
- Implantar o sistema de drenagem (micro e macrodrenagem) segundo o cronograma estabelecido, promovendo o adequado escoamento das águas pluviais;
- Elaborar programa de manutenção preventiva e corretiva de drenagem.
- Elaborar estudo de áreas com necessidade de implantação de passagem molhada na zona rural e áreas especiais;
- Implantar passagens molhadas na zona rural e áreas especiais;
- Elaborar programa de manutenção preventiva da infraestrutura das passagens molhadas.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe previsão orçamentária para implantação de ações voltadas para o sistema de drenagem do município, entretanto nem todas as ações supracitadas são contempladas, sendo necessário compatibilizá-las.

2.9 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste programa são propostos projetos que visam ações operacionais, tendo em vista a necessidade de melhorar a qualidade dos serviços e do sistema de drenagem existentes, levantamento topográfico da zona urbana, estudo hidrológico, identificação de zonas críticas com problemas provocados por alagamentos ou devido ao escoamento superficial, contratação de profissional para elaboração de projeto de drenagem que possa combater os problemas da área em estudo e estudo de eficiência do sistema existente e ampliação da rede de drenagem urbana, seguindo projeto e perspectivas de crescimento da cidade.

2.9.1 Projeto 01 PMOQ – Projeto do Sistema de Drenagem Urbana

O desenvolvimento da sede do Município de Timbaúba dos Batistas, que será impulsionado principalmente pelas melhorias sanitárias, exigirá uma reestruturação da infraestrutura de município, especialmente em relação à drenagem urbana.

Nessa perspectiva, propõem-se as seguintes ações:

- Realizar levantamento topográfico da zona urbana;
- Realizar estudo hidrológico;
- Identificar zonas críticas com problemas provocados por alagamentos ou devido ao escoamento superficial;
- Contratar profissionais habilitados para elaboração de projeto de drenagem e estudos pertinentes;
- Estudar a eficiência do sistema existente e ampliação da rede de drenagem urbana, seguindo projeto e perspectivas de crescimento da cidade;
- Combater ligações clandestinas de esgoto;
- Capacitar gestores, técnicos e da população;
- Criar um plano de integração dos setores de água, esgoto, resíduos e drenagem para promover a drenagem urbana sustentável.



No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.10 PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Para este programa o projeto apresentado visa dar maior controle do uso e ocupação do solo urbano, evitando o surgimento de moradias ou outro tipo de construção em áreas sujeitas a alagamento e inundações, bem como estabelecer as diretrizes que permitam nortear obras e serviços de drenagem urbana no município de Timbaúba dos Batistas.

2.10.1 Projeto 01 POG – Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana

A correta gestão das águas urbanas está intrinsecamente ligada ao uso correto do solo, que deve se pautar pelos planos diretores municipais. Este item é justificado pela necessidade de ordenar o uso e ocupação do solo e englobar índices máximos de ocupação dos lotes residenciais e comerciais, prevendo taxas adequadas de áreas permeáveis e o controle da geração de deflúvios na fonte geradora.

Logo, sugerem-se as seguintes medidas:

- Criação de comissão para o desenvolvimento do plano diretor;
- Criação do plano diretor de drenagem integrado com o planejamento e crescimento urbano do município, prevendo projetos de arruamento e drenagem para os novos conjuntos habitacionais ou área de expansão municipal.
- Criação de um grupo de trabalho especializado, para o gerenciamento urbano e controle do processo de urbanização nas margens dos corpos hídricos;
- Criação e implantação de sistema de monitoramento e alerta contra enchentes e desastres ambientais, como a alteração da qualidade da água de abastecimento e epidemias em decorrência de eventos chuvosos atípicos;



- Cadastro técnico georreferenciado da microdrenagem existente, bem como, identificação de pontos de alagamento e registro de eventos de inundações em área urbana;
- Criação de legislação específica para casos de estabelecimentos, serviços ou atividades que geram e armazenam substâncias tóxicas (usinas de reciclagem de produtos, serviços de abastecimento de veículos – troca de óleo e lavagem, ferro velho e hospitais) devendo estes prever estruturas de armazenamento desses produtos, com o objetivo de evitar o lançamento desses resíduos na rede de drenagem ou diretamente no solo evitando o contato direto com a água da chuva, de modo a evitar risco de contaminação dos mananciais superficiais ou subterrâneos.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.11 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para este programa é sugerido, visando sanar as deficiências no atendimento, ações que possibilitem ampliar a coleta domiciliar não só da área urbana, mas também das comunidades rurais e áreas especiais inseridas no município de Timbaúba dos Batistas.

2.11.1 Projeto 02 PASB – Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona rural e áreas especiais

O diagnóstico do município de Timbaúba dos Batistas mostrou que comunidades rurais, incluindo as inseridas em áreas especiais, não são contempladas com a coleta de resíduos sólidos. No entanto, verificou-se junto à população que algumas comunidades rurais são contempladas poucas vezes ao ano. Com isso, os moradores destinam seus resíduos inadequadamente queimando ou enterrando.



Assim, esse projeto se propõe a atender regularmente a zona rural e áreas especiais quanto ao serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares, proporcionando uma disposição final adequada destes resíduos.

Nesse sentido, são sugeridas as seguintes ações:

- Universalizar a coleta;
- Disponibilizar bombonas identificadas para resíduos orgânicos e recicláveis (capacidade de 200L com tampa removível) em locais estratégicos para promover a coleta e armazenamento temporário dos resíduos nos aglomerados mais distantes e de difícil acesso;
- Disponibilizar caminhão de coleta para recolhimento de resíduos orgânicos e recicláveis, no mínimo, por pelo menos a cada 15 dias;
- Aquisição de um veículo a cada 10 anos (pós-depreciação);
- Implantar a cobrança pelos serviços de coleta de resíduos.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.12 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste programa são propostos projetos que visam ações operacionais, tendo em vista a necessidade de melhorar a qualidade dos serviços e do sistema de coleta existentes, são eles: disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados; implantação da coleta seletiva; fomento à criação de cooperativa ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis; implantação de unidade de triagem dos resíduos da coleta seletiva; e logística reversa.

2.12.1 Projeto 01 PMOQ – Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados



A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no seu art. 47 proíbe a prática da queima e da destinação e disposição final dos resíduos sólidos a céu aberto (lixões), excetuando-se os derivados de mineração.

Todavia, apesar do município de Timbaúba dos Batistas está inserido na proposta dos consórcios públicos do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos, o qual prevê a construção de estações de transbordo e de aterros sanitários, o mesmo encontra-se fase de projeto, não sendo possível ainda contar com seus equipamentos, instrumentos e locais para disposição de resíduo. Diante da problemática, o município deve obter alternativas de disposição final ambientalmente adequada temporária até o início da operação do consórcio.

Dessa forma, as ações propostas respectivas a este projeto são:

- Elaborar projeto para um aterro simplificado tendo como objetivos destinar os resíduos sólidos adequada e temporariamente;
- Eliminar o atual lixão de Timbaúba dos Batistas;
- Realizar a recuperação e monitoramento ambiental da área degradada.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe previsão orçamentária para implantação de ações voltadas para a disposição final de resíduos do município, entretanto nenhuma das ações supracitadas são contempladas, sendo necessário compatibilizá-las.

2.12.2 Projeto 02 PMOQ – Implantação da coleta seletiva

A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos diversos tipos de rejeitos. No Município de Timbaúba dos Batistas, não existe separação dos resíduos por parte da população, contudo, a Lei 12.305/2010 estabelece uma diferenciação entre resíduo e rejeito num claro estímulo ao reaproveitamento e reciclagem dos materiais, admitindo a disposição final apenas dos rejeitos. Inclui entre os instrumentos da Política as coletas seletivas, os sistemas de logística reversa, e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis.

A coleta seletiva deverá ser implementada mediante a separação prévia dos resíduos sólidos (nos locais onde são gerados), conforme sua constituição ou composição (úmidos, secos, industriais, da saúde, da construção civil etc.).



É importante salientar que o Decreto 7.404/2010 no seu art. 84 prevê que os consumidores que descumpram suas obrigações estarão sujeitos à advertência e, em caso de reincidência, multas de R\$ 50,00 a R\$ 500,00 que poderá ser convertida em prestação de serviços.

Atualmente o município de Timbaúba dos Batistas não conta com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis ativa na forma associativa. O quadro atualmente do município apresenta apenas catadores individuais que prestam serviço por conta própria, sem vínculo com associação ou órgão municipal.

Portanto, não existe o serviço de coleta separadamente, dessa forma os catadores garimpam os materiais que podem ser reaproveitados e reciclados diretamente no lixão. Além das péssimas condições de trabalho os associados concorrem com os catadores difusos do município.

Assim, sugerem-se as seguintes ações para este projeto:

- Educação sanitária e ambiental continuada;
- Campanha de coleta seletiva solidária, para que os munícipes separem e doem seus resíduos;
- Destinar corretamente os diferentes tipos de resíduos;
- Adquirir veículo compatível para coleta de materiais recicláveis;
- Definir e equipar PEV e ecopontos para os diversos tipos de resíduos;
- Definir locais estratégicos para o recebimento e armazenamento do óleo de cozinha utilizado;
- Promover campanha de conscientização da população para reciclagem desse material e divulgar os locais de coletas;
- Incentivar bares, restaurantes, escolas, pousadas, padarias, lanchonetes e outros estabelecimentos geradores de quantidades consideráveis à adesão ao programa, inclusive com o fornecimento de vasilhames apropriados para coleta e armazenamento provisório;
- Incentivar os equipamentos sociais, para que se tornem um ecoponto, onde os demais habitantes também possam disponibilizar seus óleos para reutilização;
- Cadastrar e estabelecer parcerias com a Associação ou cooperativas de que utilizem esse material para retirada ou entrega do produto coletado.



No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe previsão orçamentária para implantação de ação voltada para coleta seletiva, entretanto em sua descrição não é possível identificar as atividades que serão realizadas. Sendo assim, é importante que o município garanta a execução as ações citadas neste projeto.

2.12.3 Projeto 03 PMOQ – Prestação de serviços de coleta de materiais recicláveis e reutilizáveis

As associações e cooperativas de catadores são mecanismos para geração de emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos e população de baixa renda, sendo o fomento a essas organizações parte necessária no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Essas associações e cooperativas devem beneficiar preferencialmente os catadores de materiais recicláveis que vivem nos lixões. Também deve ser estimulado o grupo da coleta seletiva do município bem como as demais famílias de baixa renda. A capacitação deve contemplar: noções de associativismo e cooperativismo, relações humanas, preservação do meio ambiente, cidadania, higiene pessoal, dentre outros assuntos de interesse da classe (SEMARH, 2010).

Assim, são propostas as seguintes ações:

- Elaborar um Termo de Referência para contratação da associação;
- Definir a logística da coleta;
- Destinar veículo adquirido para a coleta de material reciclável.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe previsão orçamentária para implantação de ação voltada para coleta seletiva, entretanto em sua descrição não é possível identificar as ações supracitadas serão contempladas. Sendo assim, é importante que o município garanta a execução as ações citadas neste projeto.

2.12.4 Projeto 04 PMOQ – Triagem dos resíduos da coleta seletiva e unidade de compostagem para resíduos orgânicos

Os aterros sanitários devem receber apenas rejeitos, por esse motivo e para manutenção das cooperativas de catadores de materiais recicláveis e imprescindível um



local adequado, como um galpão de triagem em condições e tamanho adequado. Imperativa também, em um maior prazo a utilização de uma área para alocação de uma usina de compostagem.

Nesse sentido, para esse projeto, propõem-se as seguintes ações:

- Construir um galpão para triagem dos resíduos;
- Adquirir equipamentos necessários para o funcionamento do galpão;
- Realizar pesquisa mercadológica de área ou de terrenos públicos para implantação e implementação de uma usina de compostagem.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 existe previsão orçamentária para implantação de ação voltada para coleta seletiva e compostagem de resíduos, entretanto em sua descrição não é possível identificar as ações supracitadas serão contempladas. Sendo assim, é importante que o município garanta a execução as ações citadas neste projeto.

2.12.5 Projeto 05 PMOQ – Logística reversa

A Lei 12.305/2010 no seu artigo 33 estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Para tanto cabe ao município cobrar desse grupo o cumprimento da legislação, por isso a necessidade de implantação de um projeto voltado para tal fim.

É importante advertir a respeito da responsabilidade compartilhada que faz dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana, de manejo de resíduos sólidos, responsáveis pelo ciclo de vida de produto.



Assim, todos têm responsabilidades: o poder público deve apresentar plano de manejo correto dos materiais (com adoção de processos participativos na sua elaboração e de tecnologias apropriadas); às empresas compete o recolhimento dos produtos após o uso e, à sociedade cabe participar dos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração (BRASIL, 2010).

Para esse projeto, propõem-se as seguintes ações:

- Fazer levantamento dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes locais dos produtos que tenham obrigatoriedade na implantação do sistema de logística reversa;
- Enviar convite para reunião e planejamento de ações de continuidade;
- Realizar reunião deliberativa com responsáveis da Prefeitura Municipal;
- Determinar quais são as empresas que vendem e que conseguem recolher/receber e devolver o produto para os responsáveis finais;
- Estabelecer plano de ação para dar continuidade às ações;
- Elaborar lei específica para Logística reversa e encaminhar a câmara dos vereadores para aprovação;
- Montar mecanismos para que os consumidores façam a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se refere o Art. 33 da Lei 12.305/2010;
- Fiscalizar os sistemas de logística reversa proposto pelas responsáveis de acordo com a legislação específica vigente.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.12.6 Projeto 06 PMOQ – Tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos não domiciliares

Os resíduos sólidos urbanos não domiciliares que abrangem este projeto incluem os resíduos de serviços de saúde, resíduos de construção civil, resíduos de poda e capina, e os resíduos de serviços diversos, como, por exemplo, de varrição, de feiras, de limpeza de bocas de lobo e outros.



Devido ao seu grande potencial poluidor, deve-se dar atenção especial ao gerenciamento desses resíduos. Nesse sentido, para esse projeto, propõem-se as seguintes ações:

- Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- Celebrar ou renovar contrato para os resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde municipal;
- Implantar a coleta e destinação adequada dos resíduos da construção civil;
- Implantar a coleta e destinação adequada dos resíduos de poda e capina;
- Realizar adequação da estrutura física e descarte de resíduos do matadouro municipal.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

2.13 PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste programa, objetiva-se dar maior organização ao monitoramento do sistema de limpeza urbana, permitindo a realização de inventário dos resíduos, essencial para o Sistema Municipal de Informação sobre Saneamento, bem como estabelecer as diretrizes, que permitam fiscalizar os serviços de limpeza urbana prestados no município de Timbaúba dos Batistas.

2.13.1 Projeto 01 POG – Monitoramento do sistema de limpeza pública

O monitoramento é ferramenta fundamental para uma boa administração da prefeitura, seja ela para acompanhamento dos próprios serviços ou para a verificação do cumprimento de contrato de empresas terceirizadas, além do mais, é exigência da Lei 11.445/2007 e basal para articulação com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA) e o sistema estadual de informações sobre saneamento.

Nessa perspectiva, são propostas as seguintes ações:

- Adotar lista de checagem para os diversos serviços de limpeza em consonância com os dados exigidos pelo sistema nacional e estadual de informações sanitárias;
- Formar uma equipe de fiscalização para levantamento e acompanhamento de dados;
- Elaborar sistema digital de acompanhamento da execução dos serviços.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) para o quadriênio 2018-2021 não foram identificadas ações compatíveis com as que foram propostas neste projeto, sendo necessário incluí-las em seu escopo.

3. SISTEMATIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Na Tabela 1 – Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE) e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade
Saneamento Básico	-	Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE)	01. Adequação Jurídico-institucional e administrativa	1. Compatibilização do Plano Municipal de Saneamento e seus itens com o Plano Plurianual municipal;	Imediato	1
	2			2. Criar Código Sanitário;	Longo	2
	3			3. Criar Lei de Uso e Ocupação do Solo;	Longo	3
	5			4. Criar Plano Diretor;	Longo	4
	6			5. Criar Código de Meio Ambiente;	Longo	5
	7			6. Criar Código de Obras;	Longo	6
	8			7. Criar Lei de Parcelamento do Solo Urbano;	Longo	7
	9			8. Reformular Lei Tributária;	Imediato	8
	10			9. Estabelecer Contrato de Programa com a Concessionária;	Imediato	9
	11			10. Criar Política de Educação Sanitária.	Curto	10
	Transversal			02. Educação Ambiental e Sanitária	1. Promover campanhas de educação ambiental relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Imediato
			2. Realizar campanhas sobre o uso racional da água.		Imediato	2
			3. Incentivar a população a ligar-se adequadamente à rede de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.		Imediato	3
			4. Promover campanhas incentivando a população da zona rural e áreas especiais a implantar sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico e ensinar como implantá-los.		Imediato	4
			5. Promover campanhas de sensibilização do manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.		Imediato	5
			6. Realizar campanhas, através de folders e cartazes, expondo a maneira correta de separação e destinação do resíduo e as consequências do manejo incorreto dos mesmos.		Imediato	6
			7. Conscientizar sobre as consequências do aumento de área impermeabilizada.		Imediato	7
			8. Ampliar o conhecimento do manejo e funcionamento da limpeza pública e drenagem urbana.		Imediato	8
			9. Ensinar à comunidade quanto às práticas sustentáveis para proteger e conservar o meio ambiente; minimizar os casos de agressão ao meio ambiente; obter auxílio dos próprios habitantes nas questões de preservação e conservação ambientais; garantir que desde cedo as crianças criem a consciência do desenvolvimento sustentável.		Imediato	9
			10. Incentivar a população na redução de geração de resíduos.		Imediato	10
			11. Estimular a população a realizar o reuso das águas cinzas.		Imediato	11
	Transversal		03. Ações de Mobilização Social Continuada	1. Divulgar o Plano Municipal de Saneamento Básico e suas respectivas revisões.	Imediato	1
2. Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas relativos ao saneamento e suas implicações.		Imediato		2		

Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	P
Transversal	Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE)		3. Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos.	Imediato	
			4. Estimular os diferentes atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental.	Imediato	
			5. Viabilizar a abertura de canais de comunicação e informação que permita a inclusão social de todos os segmentos da sociedade.	Imediato	
			6. Estimular a discussão dos problemas relativos a geração e disposição dos resíduos sólidos;	Imediato	
			7. Promover semanas com atividades práticas voltadas ao trabalho de conscientização a preservação do meio ambiente, incluindo os quatro componentes do saneamento básico.	Imediato	
		04. Implantação do Sistema de Informação	1. Solicitar o acesso ao SIMISAB através do Ministério das Cidades.	Imediato	
			2. Alimentar o banco de dados, tanto do Sistema Nacional e Informações sobre Saneamento (SNIS) quanto do SIMISAB.	Imediato	
			3. Realizar o monitoramento de indicadores.	Imediato	
			4. Avaliar os indicadores em relação às metas propostas.	Imediato	
			5. Planejar e executar as ações corretivas.	Imediato	
		05. Regulação e Fiscalização	1. Implantar regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico por meio de uma agência reguladora.	Imediato	
			2. Promover a revisão e adequação de contratos de serviços públicos de saneamento básico.	Imediato	
			3. Fiscalizar os contratos novos e existentes, relacionados aos serviços de saneamento básico.	Imediato	
			4. Fiscalizar e monitorar o cumprimento da legislação vigente.	Imediato	
		06. Priorização de melhorias para áreas especiais	1. Identificar e acompanhar as fontes de recursos.	Imediato	
			2. Atender às necessidades especificadas nos editais.	Imediato	
			3. Manter atualizado o cadastro das áreas especiais.	Imediato	

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 2 a Tabela 13 a seguir é apresentada uma sistematização dos programas, projetos e ações propostos para o sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Timbaúba dos Batistas, contemplando as áreas urbana e rural, incluindo as áreas especiais, no horizonte de planejamento de 20 anos.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Tabela 1 – Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE) e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos Ações
Saneamento Básico	-	Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE)	01. Adequação Jurídico-institucional e administrativa	1. Compatibilização do Plano Municipal de Saneamento e seus itens com o Plano Plurianual municipal;	Imediato	1
	2			2. Criar Código Sanitário;	Longo	1
	3			3. Criar Lei de Uso e Ocupação do Solo;	Longo	2
	5			4. Criar Plano Diretor;	Longo	3
	6			5. Criar Código de Meio Ambiente;	Longo	2
	7			6. Criar Código de Obras;	Longo	1
	8			7. Criar Lei de Parcelamento do Solo Urbano;	Longo	2
	9			8. Reformular Lei Tributária;	Imediato	1
	10			9. Estabelecer Contrato de Programa com a Concessionária;	Imediato	1
	11			10. Criar Política de Educação Sanitária.	Curto	1
	Transversal	Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE)	02. Educação Ambiental e Sanitária	1. Promover campanhas de educação ambiental relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Imediato	1
				2. Realizar campanhas sobre o uso racional da água.	Imediato	1
				3. Incentivar a população a ligar-se adequadamente à rede de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.	Imediato	1
				4. Promover campanhas incentivando a população da zona rural e áreas especiais a implantar sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico e ensinar como implantá-los.	Imediato	1
				5. Promover campanhas de sensibilização do manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.	Imediato	1
				6. Realizar campanhas, através de folders e cartazes, expondo a maneira correta de separação e destinação do resíduo e as consequências do manejo incorreto dos mesmos.	Imediato	1
				7. Conscientizar sobre as consequências do aumento de área impermeabilizada.	Imediato	1
				8. Ampliar o conhecimento do manejo e funcionamento da limpeza pública e drenagem urbana.	Imediato	1
				9. Ensinar à comunidade quanto às práticas sustentáveis para proteger e conservar o meio ambiente; minimizar os casos de agressão ao meio ambiente; obter auxílio dos próprios habitantes nas questões de preservação e conservação ambientais; garantir que desde cedo as crianças criem a consciência do desenvolvimento sustentável.	Imediato	1
				10. Incentivar a população na redução de geração de resíduos.	Imediato	1
				11. Estimular a população a realizar o reuso das águas cinzas.	Imediato	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos Ações
	Transversal	Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE)	03. Ações de Mobilização Social Continuada	1. Divulgar o Plano Municipal de Saneamento Básico e suas respectivas revisões.	Imediato	1
				2. Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas relativos ao saneamento e suas implicações.	Imediato	1
				3. Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos.	Imediato	1
				4. Estimular os diferentes atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental.	Imediato	1
				5. Viabilizar a abertura de canais de comunicação e informação que permita a inclusão social de todos os segmentos da sociedade.	Imediato	1
				6. Estimular a discussão dos problemas relativos a geração e disposição dos resíduos sólidos;	Imediato	1
				7. Promover semanas com atividades práticas voltadas ao trabalho de conscientização a preservação do meio ambiente, incluindo os quatro componentes do saneamento básico.	Imediato	1
	Transversal		04. Implantação do Sistema de Informação	1. Solicitar o acesso ao SIMISAB através do Ministério das Cidades.	Imediato	1
				2. Alimentar o banco de dados, tanto do Sistema Nacional e Informações sobre Saneamento (SNIS) quanto do SIMISAB.	Imediato	1
				3. Realizar o monitoramento de indicadores.	Imediato	1
				4. Avaliar os indicadores em relação às metas propostas.	Imediato	1
				5. Planejar e executar as ações corretivas.	Imediato	1
	Transversal		05. Regulação e Fiscalização	1. Implantar regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico por meio de uma agência reguladora.	Imediato	1
				2. Promover a revisão e adequação de contratos de serviços públicos de saneamento básico.	Imediato	1
				3. Fiscalizar os contratos novos e existentes, relacionados aos serviços de saneamento básico.	Imediato	1
				4. Fiscalizar e monitorar o cumprimento da legislação vigente.	Imediato	1
	Transversal		06. Priorização de melhorias para áreas especiais	1. Identificar e acompanhar as fontes de recursos.	Imediato	1
				2. Atender às necessidades especificadas nos editais.	Imediato	1
				3. Manter atualizado o cadastro das áreas especiais.	Imediato	1

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Programas, Projetos e Ações



Tabela 2 – Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana e rural, incluindo as áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Abastecimento de água	12, 14, , 15, 16, 17, 18	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Melhoria do sistema de abastecimento de água do setor sede	1. Ampliação da capacidade de produção	Longo	2
				2. Ampliar a capacidade de reservação	Longo	1
				3. Ampliação da rede de distribuição	Longo	1
				4. Ampliação das ligações prediais	Longo	1
				5. Redução e controle de perdas	Médio	2
				6. Adequação da Estação de Tratamento de Água (ETA)	Médio	1
				7. Realizar estudo para avaliação de perdas existentes	Médio	1
				8. Realizar estudo para avaliação da eficiência da ETA	Médio	1
				9. Realizar manutenção preventiva com frequência	Imediato	1
				10. Ter agilidade no atendimento das solicitações de pedidos de manutenção corretiva	Médio	1
				11. Utilização racional da água e da energia elétrica	Médio	1
				12. Combate à inadimplência	Longo	2
	19, 21, 23		02. Desenvolvimento e melhoria nos sistemas de abastecimento de água nos Setores Rurais e Áreas Especiais	1. Utilização de sistemas simplificados de tratamento	Médio	1
				2. Realizar estudo para avaliação da viabilidade de implantação de um dessalinizador;	Médio	2
				3. Uso de dessalinizadores para água proveniente de poços	Longo	1
				4. Manutenção e limpeza de cisternas e reservatórios	Imediato	1
				5. Projetos que viabilizem a construção de novas cisternas e reservatórios de pequeno e médio porte	Médio	1
				6. Perfuração de novos poços, caso necessário	Médio	1
				7. Implantar as redes de distribuição de água da zona rural e/ou áreas especiais;	Longo	1
				8. Planejar o monitoramento da qualidade da água, realizando a frequente análise de água	Médio	1
9. Solicitar ao Exército, a ampliação do cadastramento de abastecimento de cisternas através dos carros-pipa	Médio	1				

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Tabela 3 - Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Abastecimento de água Abastecimento de água	14, 21	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Melhoria e proteção sanitária dos mananciais de abastecimento de água	1. Implantar programa de proteção ao açude Vida Nova.	Médio	1
				2. Realizar limpeza do açude Vida Nova com periodicidade anual.	Longo	1
				3. Implantar sistemas de proteção sanitária dos poços e cisternas.	Médio	1
				4. Implantar programa de desinfecção dos poços e cisternas.	Médio	1
				5. Realizar cadastramento e caracterização da qualidade da água dos poços.	Médio	2
				6. Promover a conservação e proteção das nascentes (nesse caso, dos riachos que abastecem os maiores reservatórios municipais.	Médio	2
	14, 21		02. Monitoramento da qualidade da água por meio de indicadores sentinela	1. Criar uma equipe de vigilância ambiental.	Médio	1
				2. Elaborar um plano de amostragem para análise de água, conforme Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde.	Médio	1
				3. Adquirir pHmêtro turbidímetro e medidor de cloro portátil.	Curto	1
				4. Controlar e acompanhar as análises de água, e quando houver resultados alterados, uma equipe a disposição para providenciar medidas corretivas e/ou fazer o tratamento da água.	Médio	1
				5. Divulgar periodicamente os resultados do monitoramento da qualidade da água distribuída (zona urbana, rural e áreas especiais).	Médio	1
	13, 15, 17, 20, 22		03. Hidrometração e redução de perdas	1. Instalar ou substituir macromedidores na saída das captações e reservatório	Longo	1
				2. Instalar/Substituir/Aferir os hidrômetros	Longo	3
				3. Realizar monitoramento da pressão na rede de distribuição	Longo	2
				4. Realizar monitoramento da rede de abastecimento para identificar perdas físicas de água e ligações clandestinas	Longo	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				5. Implantar programa de redução de consumo através de incentivos ao aproveitamento de águas de chuvas para fins não potáveis	Longo	1
				6. Implantar programa para incentivo ao uso de peças de consumo com regulador de fluxo.	Longo	2

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 4 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Abastecimento de água	14, 21	Programa Organizacional Gerencial (POG)	01. Plano de Segurança da Água	1. Elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA)	Longo	1
				2. Implantação das ações previstas no PSA	Longo	2

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 5 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de esgotamento sanitário nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Esgotamento sanitário	24, 25, 27	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Ampliação, manutenção e melhoria do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana	1. Ampliação da rede do sistema de esgotamento sanitário no setor sede;	Médio	1
				2. Manutenção das partes constituintes do sistema;	Curto	1
				3. Manutenção da ETE;	Curto	1
				4. Combate às ligações de esgoto em elementos de drenagem, bem como outras ligações irregulares;	Curto	2
				5. Sensibilização da população acerca dos transtornos causados pela implantação de ligações clandestinas;	Curto	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				6. Estudo de Autodepuração das lagoas de tratamento para receber o lançamento dos efluentes;	Curto	1
				7. Sensibilização da população quanto aos problemas ao meio ambiente devido a fossas rudimentares e apresentar a maneira correta de instalação de fossas sépticas.	Curto	1
	28		02. Desenvolvimento de sistemas coletivos e/ou individuais de esgotamento sanitário dos setores rurais e áreas especiais	1. Realizar estudo de viabilidade técnica e análise de alternativas de coleta e tratamento de esgotos;	Longo	1
				2. Coibir a construção de fossas rudimentares nas localidades rurais e áreas especiais;	Curto	1
				3. Identificar e cadastrar os domicílios em situação precária de esgotamento sanitário;	Médio	1
				4. Substituir as fossas negras ou rudimentares por fossas sépticas e sumidouros para minimizar os impactos ambientais;	Curto	2
				5. Implantar sistemas individuais como fossa, filtro, sumidouro, fossa de bananeira e digestores de lodo;	Curto	1
				6. Inibir operações irregulares de limpeza de fossa, fiscalizando e exigindo a regularização daquelas em atividade;	Curto	1
				7. Estimular a população rural e de áreas especiais a construir nas novas edificações somente fossas que tenham tratamento com disposição individual.	Curto	1

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 6 - Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) do sistema de esgotamento sanitário nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Esgotamento sanitário	25, 26, 29	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Monitoramento da qualidade e reuso dos efluentes e uso racional da água	1. Monitorar o efluente da ETE e qualidade da água do corpo receptor com a finalidade de atendimento a legislação específica	Médio	1
				2. Criar programas que incentivem a utilização de efluentes na agricultura	Longo	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				3. Realizar programas permanentes de educação sanitária e ambiental, bem como de saúde pública	Curto	1
				4. Criar Lei que condicione a população a construir sistema individual adequado	Médio	1
				5. Fazer mobilizações sociais apresentando para a população a importância de um sistema de esgotamento adequado e mostrar os problemas daqueles inadequados	Médio	1
	27, 30		02. Utilização racional da energia	1. Implantar o plano de redução da energia elétrica nas estruturas do sistema de esgoto sanitário (SES)	Longo	1
				2. Automatização do SES	Longo	1
	24, 27, 28, 30		03. Melhorias operacionais do sistema de esgotamento sanitário	1. Fiscalizar e acompanhar a execução das obras de esgotamento sanitário na sede urbana;	Curto	1
				2. Desenvolvimento do setor de gestão e gerenciamento do Sistema de Esgotamento Sanitário;	Médio	1
				3. Realizar oficinas periódicas para os funcionários do sistema de esgotamento sanitário;	Curto	1
				4. Elaborar um manual de operação e manutenção sistemática do SES.	Curto	1

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 7 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de esgotamento sanitário nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Esgotamento sanitário	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	Programa Organizacional Gerencial (POG)	01. Avaliação sistemática das ações propostas	1. Criar uma comissão técnica para acompanhar e avaliar o andamento dos trabalhos, planejando e dividindo as etapas e metas semestrais e anuais;	Médio	1
				2. Definir critérios de referência para avaliação das atividades;	Médio	2
				3. Criar Comissão para alimentar e acompanhar o sistema de informações municipal quanto os serviços, de forma a garantir a transparência das ações, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;	Longo	1
				4. Cadastrar em um banco de dados a rede coletora em sistema georreferenciado.	Longo	2

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Tabela 8 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Implantação / Adequação do Sistema de Drenagem Superficial	1. Elaborar um Plano de pavimentação e drenagem pluvial;	Médio	1
				2. Eleger as áreas prioritárias para implantação do sistema;	Médio	1
				3. Estabelecer cronograma físico e financeiro de implantação, obedecendo às metas do PMSB;	Médio	1
				4. Pavimentar as ruas que ainda não foram pavimentadas;	Médio	2
				5. Implantar o sistema de drenagem (micro e macrodrenagem) segundo o cronograma estabelecido, promovendo o adequado escoamento das águas pluviais;	Médio	3
				6. Elaborar programa de manutenção preventiva e corretiva de drenagem;	Curto	1
				7. Elaborar estudo de áreas com necessidade de implantação de passagem molhada na zona rural e áreas especiais;	Médio	1
				8. Implantar passagens molhadas na zona rural e áreas especiais;	Longo	1
				9. Elaborar programa de manutenção preventiva da infraestrutura das passagens molhadas.	Longo	2

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 9 - Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	40, 41, 43, 44	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Projeto do Sistema de Drenagem Urbana	1. Realizar levantamento topográfico da zona urbana	Longo	2
				2. Realizar estudo hidrológico	Longo	1
				3. Identificar zonas críticas com problemas provocados por alagamentos ou devido ao escoamento superficial	Médio	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				4. Contratar profissionais habilitados para elaboração de projeto de drenagem e estudos pertinentes	Médio	1
				5. Estudar a eficiência do sistema existente e ampliação da rede de drenagem urbana, seguindo projeto e perspectivas de crescimento da cidade	Médio	1
				6. Combater ligações clandestinas de esgoto	Curto	1
				7. Capacitar gestores, técnicos e da população	Médio	2
				8. Criar um plano de integração dos setores de água, esgoto, resíduos e drenagem para promover a drenagem urbana sustentável	Médio	2

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 10 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	39, 40, 41, 42, 43, 44, 45	Programa Organizacional Gerencial (POG)	01. Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	1. Criação de comissão para o desenvolvimento do plano diretor	Curto	1
				2. Criação do plano diretor de drenagem integrado com o planejamento e crescimento urbano do município, prevendo projetos de arruamento e drenagem para os novos conjuntos habitacionais ou área de expansão municipal	Curto	2
				3. Criação de um grupo de trabalho especializado, para o gerenciamento urbano e controle do processo de urbanização nas margens dos corpos hídricos	Curto	1
				4. Criação e implantação de sistema de monitoramento e alerta contra enchentes e desastres ambientais, como a alteração da	Médio	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				qualidade da água de abastecimento e epidemias em decorrência de eventos chuvosos atípicos		
				5. Cadastro técnico georreferenciado da microdrenagem e macrodrenagem existente, bem como, identificação de pontos de alagamento e registro de eventos de inundações em área urbana	Médio	1
				6. Criação de legislação específica para casos de estabelecimentos, serviços ou atividades que geram e armazenam substâncias tóxicas (usinas de reciclagem de produtos, serviços de abastecimento de veículos – troca de óleo e lavagem, ferro velho e hospitais) devendo estes prever estruturas de armazenamento desses produtos, com o objetivo de evitar o lançamento desses resíduos na rede de drenagem ou diretamente no solo evitando o contato direto com a água da chuva, de modo a evitar risco de contaminação dos mananciais superficiais ou subterrâneos	Curto	2

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 11 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	35, 38	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona rural e áreas especiais	1. Universalizar a coleta;	Médio	1
				2. Disponibilizar bombonas identificadas para resíduos orgânicos e recicláveis (capacidade de 200L com tampa removível) em locais estratégicos para promover a coleta e armazenamento temporário dos resíduos nos aglomerados mais distantes e de difícil acesso;	Médio	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				3. Disponibilizar caminhão de coleta para recolhimento de resíduos orgânicos e recicláveis, por pelo menos a cada 15 dias;	Médio	1
				4. Aquisição de um veículo a cada 10 anos (pós-depreciação)	Médio	2
				5. Implantar a cobrança pelos serviços de coleta de resíduos.	Médio	1

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.

Tabela 12 - Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas zonas urbana, rural e áreas especiais, incluindo áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	32, 36	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados	1. Elaborar projeto para um aterro simplificado tendo como objetivos destinar os resíduos sólidos adequada e temporariamente;	Médio	1
				2. Eliminar o atual lixão de Timbaúba dos Batistas;	Médio	2
				3. Realizar a recuperação e monitoramento ambiental da área degradada.	Médio	3
	33, 37		02. Implantação da coleta seletiva	1. Educação sanitária e ambiental continuada	Curto	1
				2. Campanha de coleta seletiva solidária, para que os municípios separem e deem seus resíduos	Curto	1
				3. Destinar corretamente os diferentes tipos de resíduos	Médio	1
				4. Adquirir veículo compatível para coleta de materiais recicláveis	Médio	1
				5. Definir e equipar PEV e ecopontos para os diversos tipos de resíduos	Longo	1
				6. Definir locais estratégicos para o recebimento e armazenamento do óleo de cozinha utilizado	Médio	2



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				7. Promover campanha de conscientização da população para reciclagem desse material e divulgar os locais de coletas	Médio	1
				8. Incentivar bares, restaurantes, escolas, pousadas, padarias, lanchonetes e outros estabelecimentos geradores de quantidades consideráveis à adesão ao programa, inclusive com o fornecimento de vasilhames apropriados para coleta e armazenamento provisório	Médio	1
				9. Incentivar os equipamentos sociais, para que se tornem um ecoponto, onde os demais habitantes também possam disponibilizar seus óleos para reutilização	Longo	1
				10. Cadastrar e estabelecer parcerias com a Associação ou cooperativas de que utilizem esse material para retirada ou entrega do produto coletado	Médio	1
	33, 37	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	03. Prestação de serviços de coleta de materiais recicláveis e reutilizáveis	1. Elaborar um Termo de Referência para contratação da associação	Médio	2
				2. Definir a logística da coleta	Médio	1
				3. Destinar veículo adquirido para a coleta de material reciclável	Longo	2
	32, 33, 36, 37	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	04. Triagem dos resíduos da coleta seletiva e unidade de compostagem para resíduos orgânicos	1. Construir um galpão para triagem dos resíduos	Médio	2
				2. Adquirir equipamentos necessários para o funcionamento do galpão	Médio	3
				3. Realizar pesquisa mercadológica de área ou de terrenos públicos para implantação e implementação de uma usina de compostagem	Médio	1
	33, 36	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	05. Logística reversa	1. Fazer levantamento dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes locais dos produtos que tenham obrigatoriedade na implantação do sistema de logística reversa;	Médio	1
				2. Enviar convite para reunião e planejamento de ações de continuidade;	Médio	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				3. Realizar reunião deliberativa com responsáveis da Prefeitura Municipal;	Médio	1
				4.Determinar quais são as empresas que vendem e que conseguem recolher/receber e devolver o produto para os responsáveis finais;	Médio	1
		Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)		5. Estabelecer plano de ação para dar continuidade às ações;	Médio	2
				6. Elaborar lei específica para logística reversa e encaminhar a câmara dos vereadores para aprovação;	Médio	1
				7. Montar mecanismos para que os consumidores façam a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se refere o Art. 33 da Lei 12.305/2010;	Médio	1
				8. Fiscalizar os sistemas de logística reversa proposto pelas responsáveis de acordo com a legislação específica vigente.	Médio	2
	31, 32, 35, 36	06. Tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos não domiciliares	1. Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;	Médio	1	
			2. Celebrar ou renovar contrato para os resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde municipal;	Curto	1	
			3. Implantar a coleta e destinação adequada dos resíduos da construção civil;	Curto	1	
			4. Implantar a coleta e destinação adequada dos resíduos de poda e capina;	Curto	2	
			5. Realizar adequação da estrutura física e descarte de resíduos do matadouro municipal	Curto	2	

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



Tabela 13 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo vinculado	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38	Programa Organizacional Gerencial (POG)	01. Monitoramento do sistema de limpeza pública	1. Adotar lista de checagem para os diversos serviços de limpeza em consonância com os dados exigidos pelo sistema nacional e estadual de informações sanitárias;	Médio	1
				2. Formar uma equipe de fiscalização para levantamento e acompanhamento de dados;	Médio	1
				3. Implantar sistema digital para acompanhamento da execução dos serviços.	Longo	1

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Timbaúba dos Batistas, 2018.



REFERÊNCIAS

BRASIL. CASA CIVIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 abr. 1999.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico**, 2006.

BRASIL. Portaria de consolidação nº 5 de 03 de outubro de 2017 do Ministério da Saúde. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde (ANEXO XX – Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade).** Diário Oficial da União; Poder executivo, Brasília, DF, 2017.

APÊNDICE A – RELATÓRIOS DE MOBILIZAÇÕES

RELATÓRIO DE ATIVIDADE DO MUNICÍPIO DE: TIMBAÚBA DOS BATISTAS/RN

ETAPA DO PLANO DE TRABALHO: OFICINA DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

DATA:

23/10/2018

LOCAL:

CÂMARA MUNICIPAL

ATIVIDADE REALIZADA:

Oficina de Programas, Projetos e Ações, no setor I - SEDE

COMUNICAÇÃO SOCIAL:

Para comunicação social da Mobilização de Oficina de Programas, Projetos e Ações, foram utilizadas as seguintes formas de divulgação:

Via whatsapp.

- Alto falante móvel (moto ou carro de som):

a. Veículo: carro de som.

b. Período de publicação: 22 e 23 de outubro de 2018.

Spot: Os Comitês Executivo e de Coordenação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Timbaúba dos Batistas, vem por meio deste, convidar toda a população a participar das Oficinas de Programas, Projetos e Ações, Plano de Execução e Indicadores de Desempenho do PMSB, que terão o objetivo de estabelecer os meios, os custos e responsabilidades para que os objetivos e metas do PMSB possam ser alcançados ao longo de um horizonte de 20 anos, além disso, a apresentação dos mecanismos e procedimentos para monitoramento e avaliação dos objetivos e metas do PMSB, abrindo espaço para esclarecimentos, dúvidas e sugestões.

As oficinas ocorrerão por setores, os quais representam agrupamento de localidades no intuito de simplificar a participação e retratar a realidade de cada região:

- **Setor 01 (Zona Urbana): Câmara municipal, rua: Joaquim de Araújo Pereira, às 14:00 horas do dia 23/10/2018.**
- **Setor 02 (Zona Rural) Setor II: Casa de Seu Paulo, Sítio Pintado, às 19:00 horas do dia 23/10/2018.**
- **Setor 03 (Zona Rural) Setor III: Casa de Maria do Gago, Sítio Tapuia, às 19:00 horas do dia 24/10/2018,**

Venha contribuir para que juntos posamos planejar o futuro do saneamento básico do nosso município!

- Tempo de Spot: 34 segundos.
- Convite aos representantes das Instituições:
 - a. Representantes convidados: prefeitura municipal, igrejas católica, Batista e Assembleia de Deus, Câmara de vereadores, Escolas Basílio Batista, Paulino Batista e Eridimar Batista e Caern.
 - b. Data do convite: 22 de Outubro de 2018.

Texto do convite: Os Comitês Executivo e de Coordenação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Timbaúba dos Batistas, vem por meio deste, convidar toda a população a participar das Oficinas de Programas, Projetos e Ações, Plano de Execução e Indicadores de Desempenho do PMSB, que terão o objetivo de estabelecer os meios, os custos e responsabilidades para que os objetivos e metas do PMSB possam ser alcançados ao longo de um horizonte de 20 anos, além disso, a apresentação dos mecanismos e procedimentos para monitoramento e avaliação dos objetivos e metas do PMSB, abrindo espaço para esclarecimentos, dúvidas e sugestões.

As oficinas ocorrerão por setores, os quais representam agrupamento de localidades no intuito de simplificar a participação e retratar a realidade de cada região:

- **Setor 01 (Zona Urbana): Câmara municipal, rua: Joaquim de Araújo Pereira, às 14:00 horas do dia 23/10/2018.**
- **Setor 02 (Zona Rural) Setor II: Casa de Seu Paulo, Sítio Pintado, às 19:00 horas do dia 23/10/2018.**
- **Setor 03 (Zona Rural) Setor III: Casa de Maria do Gago, Sítio Tapuia, às 19:00 horas do dia 24/10/2018,**

Venha contribuir para que juntos posamos planejar o futuro do saneamento básico do nosso município!

CONSULTA PÚBLICA:

Para possibilitar a participação social com maior abrangência, foi disponibilizada consulta pública da Oficina de programas, projetos e ações, elaborado pelo Comitê Executivo, a partir de capacitação e apoio técnico da UFRN. O documento foi disponibilizado em meio eletrônico em <http://timbaubadosbatistas.rn.gov.br/noticias/comite-executivo-torna-a143.html> e em meio físico na Prefeitura Municipal, secretaria de saúde, câmara de vereadores e sindicato dos trabalhadores rurais.

Foram disponibilizados dois meios de manifestação da população, de modo que fosse possível contribuições com questionamentos, sugestões, correções e complementações das informações dispostas no documento, podendo ser as contribuições serem feitas a partir do email pmsb.timbaubadosbatistas.rn@gmail.com, ou pessoalmente nos locais: Prefeitura Municipal, secretaria de saúde, câmara de vereadores e sindicato dos trabalhadores rurais. por meio de urna deixada para receber as contribuições da população.

Para as contribuições, foi solicitada que fosse realizada identificação do munícipe, com nome e documento de identificação, bem com a localidade na qual reside, seguida das considerações sobre o texto do Diagnóstico Técnico-Participativo Preliminar publicado.

As contribuições recebidas como consulta pública foram registradas em documento anexo a esse relatório. Todas foram avaliadas, respondidas e inseridas no texto da versão final da Prospectiva e Planejamento Estratégico, a partir da compatibilização com a avaliação técnica.

OFICINA DE MOBILIZAÇÃO:

A Oficina de Oficina de Programas, Projetos e Ações, aconteceu no dia 23 de Outubro de 2018 das 14:00hrs às 16:30hrs, na Câmara Municipal. A participação social teve adesão de 13 munícipes, conforme lista de presença anexa a esse relatório.

A metodologia utilizada para condução da Oficina está especificada no documento anexo, produzido pela UFRN com o intuito de apoiar o município em prol



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Programas, Projetos e Ações



de alcançar a efetiva participação social. Anexa também, está disponibilizada cópia da apresentação realizada no evento, o registro das manifestações orais e verbais, bem como da percepção da população quanto aos desejos e prioridades dos quatro componentes do saneamento básico no município, captado a partir da metodologia aplicada na oficina.

COMPROVAÇÃO FOTOGRÁFICA

FOTO	DESCRIÇÃO
	Representantes da sociedade civil, prefeito municipal, escolas, pastorais, igreja, representantes do comitê do plano de saneamento básico.
	Apresentação da oficina de programas, projetos e ações.



Delegadas
escolhidas para
conferência
municipal.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Programas, Projetos e Ações

71



ANEXO II – LISTA DE PRESENÇA DA MOBILIZAÇÃO SOCIAL

DESCRIÇÃO: Público corresponde a treze (13) pessoas, sendo estes, Representantes da sociedade civil, prefeito municipal, escolas, igreja, representantes do comitê do plano de saneamento básico.

EVENTO DE MOBILIZAÇÃO – FASE DE PROGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO: Timbaúba dos Batistas/RN				
LISTA DE PRESENÇA – Data: 23/10/2018 – Local: Câmara Municipal Endereço: Rua Joaquim de Araújo Pereira – No setor I-SEDE.				
#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
1	Wanderson Silva de Araújo	079.011.464-00		Pref. Mun. Timbaúba dos Batistas
2	Irma Maria Cavalcante	392.716.371-35	99969492	Escola Estadual Batista Ozeirado
3	João Santos de Oliveira	079.011.707-61	89.98833-3278	Igreja Evangélica Assembleia de Deus
4	Magno Rueland de Jesus	064.219.214-69	99904-448	Câmara Municipal
5	Maria dos Anjos Araújo Dantas	046.940.084-72	9-9984-3829	Paróquia São Severino Martin
6	Dulcimar Batista Pereira	009.187.884-55	9-908-6844	Mãe Sebastiana
7	Chilon Batista de Araújo Neto	502.979454-91	99963-2893	Prefeitura Municipal
8	Nailton Teixeira de Araújo	047.530934-09	988210592	Prefeitura Municipal
9	Wanke Pedro Fernandes Ferreira	079.344.644-39	9819.7166	



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Programas, Projetos e Ações

72



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
APOIO TÉCNICO
UFRN

10	Martinho de Melo Pereira	01142740455	999882097	Sec. Obras Transportes Serv. Urb.
#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
11	Mirelly Martin Lima Silva	073.442.654-27	99850.2072	Sr. de Saúde
12	Neiva Gláucia G. Marinho	074.700.354-16	99655-7303	Educação
13	Amanda Bezerra de Sousa	100.518.294-95	99619-8538	UFRN
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Programas, Projetos e Ações



Protocolo de recebimento de convite da oficina de Programas, Projetos e Ações.

1. Prefeitura municipal Samuelson da Silva
2. Igreja Católica Faílma Araújo
3. Igreja Batista Fabio André da S. Souza
4. Igreja Assembléia de Deus Antonio Hausel Felix
5. Câmara de Vereadores Nara Ríldia de Araújo
6. Escola Basílio Batista Elaine Fátima de Araújo
7. Escola Paulino Batista Mario José de Brito Damasceno
8. Escola Eridimar Batista Valnice Pereira da Silva



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Programas, Projetos e Ações

74



Lista dos delegados

EVENTO DE MOBILIZAÇÃO – FASE DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E PLANO DE EXECUÇÃO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
DO MUNICÍPIO: Timbaúba dos Batistas/RN

LISTA DE INSCRIÇÃO PARA ELEIÇÃO DE DELEGADOS – Data: 23/10/2018 – Local: Câmara Municipal
Endereço: Rua: Joaquim de Araújo Pereira – No setor I-SEDE

#	NOME COMPLETO	CPF	TELEFONE	INSTITUIÇÃO DE REPRESENTAÇÃO OU RUA/COMUNIDADE ONDE RESIDE
1	Guilherme Batista Pereira	009.187.884-55	99908.6844	R: R. N. S. Sebastião
2	Lilia Maria Cavalcanti	392.716.324	99968892	Escola Euclides Batista
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

1



ANEXO III – METODOLOGIA DA OFICINA DE MOBILIZAÇÃO



ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DO PLANO DE EXECUÇÃO

Responsável: Prof. Celso Locatel

PLANO DE EXECUÇÃO - PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES



A mobilização da população será feita para garantir a participação social nessa etapa de elaboração do PMSB, com a realização de uma oficina em cada setor de mobilização do município. Nestes eventos serão apresentados e discutidos com a população o Plano de Ação para os sistemas de saneamento, envolvendo os caminhos a serem adotados para execução dos programas, projetos e ações propostos pelo Comitê de Execução.

Nessa etapa da elaboração do PMSB e da efetiva participação da população, FUNASA & CREA-MG (2013) destacam que devem ter:

- Apresentação dos resultados finais do Diagnóstico, Indicadores iniciais e Prognóstico;
- Priorização das ações setoriais (Programas, Projetos e Ações e Custos) para a aprovação final na conferência;
- Escolha ou eleição de delegados para participarem da conferência, de acordo com a proporcionalidade originada nas reuniões dos Setores de Mobilização, dentre o percentual de participantes maiores de 16 anos que assinaram a lista de presença;
- Alertar que vereadores não devem ser eleitos delegados, mas devem participar de todas as etapas do processo opinando;
- Manter as discussões com mediação de conflitos, não permitindo que o momento se torne tenso ou com disputas acirradas para inviabilizar a condução do processo;
- Alertar que todo o Plano de Ação proposto será atendido a curto, médio ou longo prazo;

A princípio, como nas demais etapas com previsão de realização de atividades nos setores de mobilização, assim que estiverem definidos locais, data e horário, será de responsabilidade do Comitê de Execução a confecção de folders e faixas, bem como inserções em rádio, publicação em jornais locais, além da divulgação no site da Prefeitura Municipal ou outro espaço de divulgação dessa atividade. Da mesma forma que nas etapas anteriores a distribuição dos folders será feita pelos agentes de saúde e estarão disponíveis em locais de grande circulação, juntamente com as faixas de divulgação, sendo esses locais identificados pelo Comitê (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

Seguindo a mesma lógica da etapa anterior, durante os eventos serão recepcionadas as sugestões e críticas ao material elaborado, de tal forma que, após a devida análise técnica, sejam ou não agregados ao Plano.

O Relatório do Plano estará disponível por 10 dias, num local predefinido pelo Comitê de Execução e disponível e acessível em sítio eletrônico para consulta e sugestões, para outras contribuições das comunidades (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).



Posteriormente, proceder-se-á com a consolidação do Plano, o qual deverá ser disponibilizado no site da Prefeitura ou outro espaço utilizado para tal fim e encaminhado para a equipe da UFRN, para a FUNASA e para o Comitê de Coordenação, os quais deverão proceder com a avaliação do mesmo.

SUGESTÃO PARA A REALIZAÇÃO DA OFICINA DO PLANO DE EXECUÇÃO

ATIVIDADE 1: Apresentação do PPA e do Plano de Execução elaborado pelo Comitê Executivo, com auxílio de técnicos (Duração: 00:20 h)

Recursos: Projetor multimídia

Metodologia: Apresentação em slides de no máximo 20 minutos dos pontos mais relevantes dos projetos, programas e ações contidos no Plano de Execução, usando uma linguagem compreensível, priorizando o que está relacionado ao setor do município onde está sendo realizado a oficina.

ATIVIDADE 2: Reconhecimento dos dados (Duração: 00:20 h).

Após a apresentação dos documentos, será aberto para discussões e sugestões dos participantes da oficina. Primeiro questionando se as pessoas concordam com as propostas de Projetos, Planos e Ações de serviços de saneamento que foram previstos para o setor do município.

ATIVIDADE 3: Eleição dos delegados para a Conferência Municipal

Considerando que essa oficina será a última a ser realizada em cada setor de mobilização, deve-se realizar a escolha dos delegados que terão voz e voto durante a realização da Conferência Municipal de Saneamento Básico, momento em que será aprovado o Plano Municipal.

A eleição dos delegados poderá ser por aclamação ou por voto secreto, caso tenha mais candidatos do que número de delegados por setor de mobilização.

Deve haver uma proporcionalidade entre o número de delegados por setor de mobilização e o número de habitantes.



Observação: O número de delegados a ser eleito por setor dependerá do que for definido no Regulamento Interno da Conferência Pública do Plano Municipal de Saneamento Básico.

ATIVIDADE 4: AVALIAÇÃO: QUE BOM! QUE PENA... QUE TAL?

Que bom: Os participantes apontam o que gostaram da atividade.

Que pena: Os participantes apontam o que não foi bom durante a realização da atividade.

Que tal: Os participantes dão sugestões para melhorar o trabalho coletivo.

Todas as atividades devem ser registradas por um relator, membro do comitê de execução, para subsidiar a elaboração do Plano de Execução final, assim como o relatório da oficina.



ANEXO IV – CÓPIA DA APRESENTAÇÃO UTILIZADA

DESCRIÇÃO: Apresentação realizada em Power point versão 2013. Durante a exibição, evidenciou-se a importância de um plano de saneamento básico para organização da sociedade, elencando pontos importantes como: O que é e por que elaborar o PMSB, programas, projetos e ações para o abastecimento de água, programas, projetos e ações para Esgotamento Sanitário, programas, projetos e ações para Drenagem, programas, projetos e ações para Manejo dos Resíduos Sólidos e eleição dos delegados.