



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Produto K

Relatório Final

Serrinha dos Pintos – RN



PRODUTOS

PRODUTO A – Cópia do Ato Público do Poder Executivo

PRODUTO B – Plano de Mobilização Social

PRODUTO C – Diagnóstico Técnico Participativo

PRODUTO D – Prospectiva e Planejamento Estratégico

PRODUTO E – Programas, Projetos e Ações

PRODUTO F – Plano de Execução

PRODUTO G – Minuta de Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico

PRODUTO H e I – Indicadores de Desempenho e Sistemas de Informações

PRODUTO J - Relatórios Mensais Simplificados do Andamento das Atividades Desenvolvidas



Produto A
CÓPIA DO ATO
PÚBLICO DO
PODER
EXECUTIVO

Serrinha dos Pintos – RN



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS

GABINETE DO PREFEITO
PORTARIA 078 DE 12 DE MAIO DE 2021

Nomeia os membros do Comitê de Coordenação de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências”

A PREFEITA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS – RN, usando de suas atribuições legais, que lhes são conferidas pelo Artigo 53 inciso V da Lei Orgânica Municipal e em consonância com o Decreto nº 016/216 e,

CONSIDERANDO a competência do Município para definir e organizar a prestação dos serviços públicos de interesse local, e CONSIDERANDO a responsabilidade do Poder Público Municipal em formular a Política Pública de Saneamento e o respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos da Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, e do Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010,

RESOLVE:

Art. 1º Nomear membros do Comitê de Coordenação de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, de acordo com as representatividades dos segmentos seguintes:

- **- REPRESENTANTES DO PODER EXECUTIVO**
- – Maria de Fátima Fernandes Pereira (Pedagoga e Secretária Municipal de Educação).
- – Laudenir Marcelino de Miranda Santos (Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente). 3 - Ronaldo Luciano de Queiroz (Secretário Municipal de Administração e Planejamento).
- 4– Diana maria de Queiroz (Secretária Municipal de Assistência Social).
- 5 – Rosânia Maria Teixeira Ferreira (Secretária Municipal de Tributação e Finanças). 6 – Francisco Sandro Regis de Queiroz (Secretário Municipal de Saúde).
- 7 – Romerito Gomes de Oliveira – Representante da Secretaria de Turismo e Cultura

- **- REPRESENTANTES DA CÂMARA DE VEREADORES**

1 – Raimundo Nonato de Queiroz

- **- REPRESENTANTE DA CONCESSIONÁRIA DE SERVIÇO PÚBLICO DE FORNECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTO;**

1 – Esdras Francelino Cardoso

- **- REPRESENTANTES DA SOCIEDADE CIVIL.**

- – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II

1 – Antônio Arlindo de Aquino

- **- Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio**

1 – Francisco das Chagas

•

– **Representante do Sindicato dos Produtores Rurais de Serrinha dos Pintos**

1 – Juvenal Benedito de Queiroz

•

– **Representante da FUNASA**

1 – Representante do núcleo intersetorial de cooperação técnica.

Art. 2º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º - Revogam-se as disposições em contrário.

Publique-se e cumpra-se.

Gabinete da Prefeita Municipal de Serrinha dos Pintos – RN, em 12 de maio de 2021.

BARBARA QUEIROZ TEIXEIRA

Prefeita Municipal

Publicado por:

Raul Paulo dos Santos Oliveira

Código Identificador:5B2B450F

Matéria publicada no Diário Oficial dos Municípios do Estado do Rio Grande do Norte no dia 13/05/2021. Edição 2523

A verificação de autenticidade da matéria pode ser feita informando o código identificador no site:

<http://www.diariomunicipal.com.br/femurn/>

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS

GABINETE DO PREFEITO
PORTARIA 079 DE 12 DE MAIO DE 2021

Nomeia os membros do Comitê Executivo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências”

A PREFEITA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS – RN, usando de suas atribuições legais, que lhes são conferidas pelo Artigo 53 inciso V da Lei Orgânica Municipal e em consonância com o Decreto nº 015/216 e,

CONSIDERANDO a competência do Município para definir e organizar a prestação dos serviços públicos de interesse local, e CONSIDERANDO a responsabilidade do Poder Público Municipal em formular a Política Pública de Saneamento e o respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos da Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007, e do Decreto 7.217 de 21 de junho de 2010,

RESOLVE:

Art. 1º Nomear a Comitê Executivo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, de acordo com as representatividades dos segmentos seguintes:

- 1 - José Jales De Azevedo (Enfermeiro)
- 2 - Danielli Fernanda De Queiroz (Assistente Social)
- 3 – João Paulo Teixeira Cardoso (Arquiteto).
- 4 - Laudenir Marcelino De Miranda Santos (Secr. Municipal De Obras E Urbanismo e Meio Ambiente).
- 5- Janduir Gonçalves Maia (Engenheiro Civil).

Art. 2º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º - Revogam-se as disposições em contrário.

Publique-se e cumpra-se.

Gabinete da Prefeita Municipal de Serrinha dos Pintos – RN,
em 12 de maio de 2021.

BÁRBARA TEIXEIRA QUEIROZ
Prefeita Municipal

Publicado por:
Raul Paulo dos Santos Oliveira
Código Identificador:B57A8CBA

Matéria publicada no Diário Oficial dos Municípios do Estado do Rio Grande do Norte no dia 13/05/2021. Edição 2523
A verificação de autenticidade da matéria pode ser feita informando o código identificador no site:
<http://www.diariomunicipal.com.br/femurn/>



Produto B

Plano de Mobilização e Comunicação Social

Serrinha dos Pintos/RN



PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS

Prefeita

Bárbara Teixeira Queiroz

Vice-Prefeito

Edilson Gomes de Oliveira

Comitê de Coordenação

Maria de Fátima Fernandes Pereira – Secretária Municipal de Educação

Laudenir Marcelino de Miranda Santos - Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente

Ronaldo Luciano de Queiroz – Secretário Municipal de Administração e Planejamento

Diana Maria de Queiroz – Secretária Municipal de Assistência Social

Rosânia Maria Teixeira Ferreira – Secretária Municipal de Tributação e Finanças

Francisco Sandro Regis de Queiroz - Secretário Municipal de Saúde

Romerito Gomes de Oliveira – Representante da Secretaria de Turismo e Cultura

Raimundo Nonato de Queiroz – Representante da Câmara de Vereadores

Esdras Francelino Cardoso - Representante da Concessionária de Serviço Público de Fornecimento de Água e Esgoto

Antônio Arlindo de Aquino – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II

Francisco das Chagas – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio

Juvenal Benedito de Queiroz – Representante do Sindicato dos Produtores Rurais de Serrinha dos Pintos

Representante do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA

Comitê Executivo

José Jales de Azevedo – Enfermeiro

Danielli Fernanda de Queiroz – Assistente Social

João Paulo Teixeira Cardoso – Arquiteto

Laudenir Marcelino de Miranda Santos – Secretário Municipal de Obras e Urbanismo

Janduir Gonçalves Maia – Engenheiro Civil



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral: **Equipe de apoio ao Planejamento da Mobilização e Comunicação Social:**

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Dr. Aleksandro Galeno
Sociólogo

Apoio Técnico Geral:

Dr. Celso Locatel
Geógrafo

MSc. Elaine Lima
Administradora

MSc. Jeferson Rocha
Jornalista

Gilbrando Trajano Junior
Engenheiro Ambiental

Maria Ylanna Pires
Graduanda em Jornalismo

Joselito da Silveira Junior
Geógrafo

MSc. Lucas Costa
Geógrafo

Dr. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

Dr. Paulo Cunha
Engenheiro Civil

Thiago Simonetti
Graduando em Geografia



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

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/>



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	7
2. MARCOS LEGAIS E TEÓRICOS DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	9
2.1. MOBILIZAÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DO SANEAMENTO BÁSICO	9
2.2. MARCOS LEGAIS DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL – PMS	10
3. OBJETIVOS	14
3.1. OBJETIVO GERAL	16
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	16
4. FORMAÇÃO DOS COMITÊS DE COORDENAÇÃO E EXECUTIVO	18
5. REUNIÕES DE PLANEJAMENTO DAS AÇÕES	21
6. METODOLOGIA DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	23
6.1. ATORES SOCIAIS E PÚBLICO ALVO	23
6.1.1 Atores Sociais	23
6.1.2. Público Alvo	25
6.2. ETAPAS DA EXECUÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO	26
6.2.1. Setorização Municipal	26
6.2.2. Sensibilização	36
6.2.3. Diagnóstico Técnico-Participativo do Saneamento Básico	41
6.2.4. Prognósticos e alternativas para o Saneamento Básico	43
6.2.5. Plano de Execução - Programas, Projetos e Ações	45
6.2.6 Conferência Municipal do PMSB	47
6.2.7. Cronograma das Ações Previstas	51
6.2.8. Acompanhamento das Atividades Desenvolvidas	51
6.3. DEFINIÇÃO DOS MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO	52
7. COMUNICAÇÃO SOCIAL	53
7.1 PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA ELABORAÇÃO DO PMSB	53
7.1.1. Ações de Comunicação	55
8. PREOCUPAÇÃO COM A LOGÍSTICA E INFRAESTRUTURA	67
REFERÊNCIAS	73
APÊNDICE	75



1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar o Plano de Mobilização Social, o qual subsidiará a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB.

O Plano de Mobilização Social será elaborado com base no Projeto "Capacitação e apoio técnicos à elaboração de minuta de Planos Municipais de Saneamento Básico de municípios do estado do Rio Grande do Norte" e no Termo de Referência da FUNASA (2012)¹.

O Plano de Mobilização Social visa desenvolver ações para a sensibilização da sociedade quanto à relevância do PMSB e da sua participação no processo de elaboração do mesmo.

Mobilização Social não pode ser confundida com manifestações públicas isoladas ou passeatas, comuns no cenário brasileiro nas últimas décadas. A mobilização ocorre quando um grupo de pessoas, uma comunidade organizada, age provocado por um chamamento para atingir um objetivo determinado. O convite nasce de um planejamento para que todo o grupo envolvido possa ter um propósito específico. Convocar significa induzir a discussões, decisões e ações. A participação depende da vontade de cada ator envolvido, constituindo-se assim num ato de liberdade (Prefeitura Municipal de Belford Roxo, 2013).

Da mesma forma, o plano de Mobilização Social não pode ser confundido com a criação de uma peça publicitária. A mobilização no campo do saneamento básico não se circunscreve apenas à elaboração do plano em si, mas a conscientização da população para a preservação dos recursos naturais e a efetivação da política pública, como a participação da população beneficiária, que tem papel fundamental na elaboração, na implementação, no monitoramento e na avaliação dos resultados das ações adotadas.

O Plano de mobilização tem como objetivo geral propor estratégias, espaços e instrumentos que possibilitem estimular a atuação e a proposição dos diversos sujeitos sociais na construção e no controle social da política pública de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos.

¹ FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico**: procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/MS. Brasília, 2012. 68 p.



1.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

A história oficial de Serrinha dos Pintos está dividida em três períodos: Povoado (1942-1985), Distrito (1985-1993) e Município: 1993 aos dias atuais.

O escritor Raimundo Nonato, em seu livro “Jocelin-Vilar” nos informa que o tenente Coronel Agostinho Pinto de Queiroz era capitão de Milícias de Martins e as terras de Serrinha constituíam no pouso do Coronel. Os mais antigos moradores contam que a comunidade recebeu esse nome, devido ser uma pequena serra, chamavam-na de “Serrinha” mais a junção do sobrenome “Pinto” do coronel supracitado, resultou na atual denominação de Serrinha dos Pintos.

Seus primeiros moradores foram: João Eufrázio, João Cajazeira, João Peixoto, Raimundo Dender, Joaquim José de Oliveira (Seu Quinco). O povoado só veio a surgir a partir da construção da capela Nossa Senhora da Salete, no ano de 1942. Em terreno doado pelos proprietários: Raul Galdino, casado com a senhora Josefa Cordeiro Galdino, que doou o terreno da parte Norte e Maria Pereira, esposa do Senhor Agostinho Freire, que tendo recebido como herança do seu pai, doou o terreno da parte sul, que juntos formaram o quadrante para o terreno da construção da igreja.

Os primeiros educadores de nossa cidade, no período 1952-1960, foram Jônia Pereira de Queiroz, Leonor Crispiniano, Maria do Carmo Resende, Francisca Pereira de Queiroz e Júlia Galdino. Não podemos deixar de lembrar que antes de ser construída a primeira escola existiam pessoas que se preocupavam em desenvolver a educação em nosso pequeno povoado, entre elas podemos citar: Justina freire – Serrinha, Maria Laura – Sítio Jorge, Bezinha – Sítio Gregório, Maria Anália – Sítio Lajes, Euclides Rosa – Sítio Serrinha do Canto, José Vicente do Nascimento – Serrinha. Esses professores eram pagos pelos pais dos alunos e as aulas eram feitas em casas de famílias onde as pessoas chamavam de escola particular.

Continuando a apresentação de Serrinha dos Pintos destacamos que em 1985, recebeu o título de Distrito Administrativo da cidade de Martins na administração do Senhor prefeito Manoel Barreto de Medeiros, com a elaboração do projeto feito pelos deputados: Patrício Júnior e Mônica Dantas.

A partir do projeto de criação N° 341/920, do Deputado Estadual Patrício Júnior, o Distrito administrativo Serrinha dos Pintos passa a categoria de Município, com a



publicação da Lei Estadual N° 6.492 de 30 de outubro de 1993, sancionada pelo governador do Estado José Agripino Maia.

Resumidamente, podemos dizer que a cidade de Serrinha dos Pintos iniciou sua história a partir do Campo, e que hoje a população camponesa continua em grande número vivendo da agricultura, principalmente da cultura do Milho, Feijão e Cajú.

Seus limites históricos se transformaram ao longo de seu crescimento em virtude de sua evolução histórica, pois antes de se tornar cidade, seus limites eram: NORTE: Umarizal e Viçosa, LESTE: Lucrécia e Frutuoso Gomes, SUL: Antônio Martins e Pilões, OESTE: Pau dos Ferros. Sendo atualmente NORTE – Portalegre; SUL – Antônio Martins; LESTE – Martins; OESTE – Pau dos Ferros e Francisco Dantas. Atualmente os seus limites geográficos são: Ao Norte – Portalegre; Ao Sul – Antônio Martins; Ao Leste – Martins; Ao Oeste – Pau dos Ferros e Francisco Dantas. Latitude: 6° 06' 36" – Sul; Longitude: 37° 57' 23" – Oeste.

Geograficamente, Serrinha dos Pintos fica localizada na zona serrana do alto oeste potiguar, possui uma área de 122,375 km e uma população de 4.540 habitantes (Censo do IBGE / 2010), sendo sua densidade demográfica (hab/km²) de 37,02, sua altitude é de 600 m, seu clima é Sub-úmido com o Período Chuvoso entre janeiro a junho, com Temperaturas Médias Anuais máxima: 36,0 °C, média: 28,1 °C e mínima: 21,0 °C.

O município localiza-se a 383,6 km, via BR-304, de Natal (Capital do RN). Em relação aos principais centros urbanos do RN, a distância entre o município e esses centros são a seguinte: Parnamirim (370,8 km), Caicó (156,0 km), Currais Novos (227,1 km), Assú (176,0 km). No que se refere a distância entre os Centros Urbanos da Região Oeste e Serrinha dos Pintos, encontramos os seguintes dados: Mossoró (154,8 km), Apodi (87,3 km) e Pau dos Ferros (33,9 km).

O Solo do município é Bruno não Cálcico - fertilidade média a alta, textura arenosa/argilosa e média/argilosa, fase pedregosa, bem drenado, relevo ondulado. O relevo apresenta-se de 400 a 800 metros de altitude.

O município de Serrinha dos Pintos encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró, sendo banhado apenas por cursos d' água secundários, dos quais os principais são os riachos: Curral Novo, do Comissário, da Impertinência, Pedra do Navio e Vertentes. O Açude Walter Magno abastece a população que em tempos de estiagem também é abastecida pelo Açude do Camarão e por carros-pipas.

2. MARCOS LEGAIS E TEÓRICOS DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

2.1. MOBILIZAÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DO SANEAMENTO BÁSICO

Alcançar importantes metas sociais não é trabalho para uma única pessoa. Na verdade, a máxima “*se quer ir rápido vá sozinho, mas se quer ir longe vá em grupo*” define totalmente como deve ser a construção de qualquer trabalho de cunho social. Isso porque a sociedade precisa estar ciente de que suas ações, ou a omissão delas, definem, no fim das contas, a realidade que ela mesma viverá.

Nesse sentido, a Mobilização Social se torna a chave para o alcance dos grandes objetivos que a sociedade vislumbra, pois, a unificação comunitária que a mobilização traz e os frutos que ela rende são a arma mais poderosa que um ente público pode ter; haja vista que cada pessoa conhece com mais proximidade o espaço em que vive e a união do conhecimento dessas pessoas dá fidedignidade a construção de um diagnóstico de uma comunidade inteira.

Mobilização Social, segundo Toro (1996, p.5), é “convocar vontades para atuar na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido também compartilhados”. Quando se esmiúça essa definição entende-se que existem dois pontos importantes no ato de mobilizar: **convocar vontades e criar um sentimento de propósito comum.**

A convocação de vontades, ou seja, o ato de convidar alguém para participar, por livre escolha, de um processo de mudança social construído quotidianamente é o que diferencia a Mobilização Social de uma passeata ou a concentração de pessoas numa praça (TORO, 1996). Este é um ponto chave para o engajamento da sociedade, pois decidir transformar a realidade em que se vive é mais forte do que ser obrigado.

O segundo atributo crucial do ato de mobilizar é a criação do sentimento de desejo comum, ou seja, da intenção de chegar num objetivo que é de interesse de todos. Qualquer indivíduo se sente mais forte quando está em grupo, por isso criaram-se nossas civilizações e sociedades. Este sentimento de pertencimento a uma causa precisa ser central na Mobilização Social, pois é ele que garantirá o esforço de cada pessoa mobilizada.

Dentro do contexto do saneamento básico, pode-se pensar na mobilização como uma ferramenta para alcançar a melhoria das estruturas das cidades que se habita, com impacto positivo para a saúde e o bem-estar social assim como para efetivar a lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que prevê, no seu inciso IV do artigo 3º, a participação da sociedade no processo de elaboração dos planos de saneamento básico.



O Plano de Mobilização Social tem a intenção de estruturar uma série de táticas e promoções que, na prática, consolidem os dois atributos importantes do ato de mobilizar: convocar a sociedade e criar o sentimento de objetivo em comum. Para tanto, deve-se sensibilizar a população de cada município sobre a crucialidade de se elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Esse conjunto de táticas e formas de promover a ideia do PMSB deve sugerir como serão dados os canais de participação para elaboração do plano, assim como os canais de avaliação das atividades desenvolvidas ao longo do tempo. Toda essa estruturação do Plano de Mobilização Social visa dar legitimidade ao processo de produção do PMSB, visto que a participação social está prevista inúmeras vezes nos documentos oficiais.

2.2. MARCOS LEGAIS DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL – PMS

Dos documentos jurídicos que dispõem sobre a mobilização social, mais especificamente relacionada ao saneamento básico municipal, podem ser citadas: a Constituição Federal de 1988; a Lei 10.257/2001, que estabelece as diretrizes gerais da política urbana; e a Lei 11.445/2007, que dispõe sobre as diretrizes da lei nacional de saneamento básico.

Segundo a Constituição Federal de 1988, é preciso considerar os seguintes pontos em relação ao plano de mobilização e a política de saneamento básico:

- a) Art. 6º - O direito social a saúde;
- b) Art. 196º - A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação;
- c) Art. 225º - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
- d) Inciso VI, Art. 225º - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Todos esses termos remetem a importância do tratamento adequado da questão social da Saúde, diretamente ligada a produção do Plano Municipal de Saneamento Básico. Percebe-

se nos artigos retirados da Carta Magna a centralidade do direito a saúde que todo cidadão brasileiro deve ter, através da adequação estrutural, econômica e educacional de cada município para tal finalidade.

Ainda segundo outra legislação brasileira, que dispõem sobre pontos que remetem a relação da mobilização social com a efetivação das políticas de saneamento básico, a Lei 10.257/2001, conhecida como o Estatuto das Cidades, é preciso considerar os seguintes pontos:

- a) Inciso I, Art. 2º - A garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana [...] para as presentes e futuras gerações;
- b) Inciso II, Art. 2º - A gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
- c) Inciso VI, G e F, Art. 2º - A ordenação e controle do uso do solo, de forma que evite a deterioração das áreas urbanas, a poluição e a degradação ambiental.

Já na lei 11.445/2007, que estabelece as diretrizes do sistema nacional de saneamento básico, no tocante a efetivação do direito a saúde e os princípios que regem a efetivação dessa lei, destaca-se, no seu Art. 2º:

- a) Universalização do acesso;
- b) Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- c) Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- d) Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes, adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- e) Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;



- f) Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- g) Eficiência e sustentabilidade econômica;
- h) Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- i) Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- j) Controle social;
- k) Segurança, qualidade e regularidade;
- l) Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- m) Adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água.

No inciso IV, do Art. 3º, a Lei 11445/2007 estabelece que **controle social** é 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. Para isso os titulares dos serviços de saneamento básico devem definir **normas e mecanismos de controle social** nas atividades de **prestação, planejamento, regulação e fiscalização** dos serviços (inciso V, do art. 11), estabelecendo os meios de disponibilização das informações sobre saneamento e qualificando o processo de participação social.

Com base nesses documentos oficiais é possível aferir que existe uma série de pontos que devem ser tratados com perspicácia pelos gestores municipais e suas equipes, na intenção de que haja efetivação dos direitos assegurados por lei, assim como efetivação da participação social que, se bem observado, é um quesito que perpassa por todas as legislações relacionadas até aqui.

Analisando a legislação municipal pode-se perceber que existem leis específicas que colaboram com as questões de Saneamento, destacando-se a Lei Municipal Nº 380/2016 de 31 de março de 2016, que dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras Providências.

Todos os pontos elencados têm relação direta com a participação social, pois, de acordo com o inciso V do Art. 9º, deve haver controle da sociedade e efetiva participação nas



Plano Municipal de Saneamento Básico Serrinha dos Pintos/RN



políticas de saneamento básico, ou seja, na sua produção documental, infraestrutural e acompanhamento da prestação dos serviços. Dessa maneira, entende-se que, de acordo com a lei 11.445/2007 é requisito indispensável a participação da sociedade no Plano Municipal de Saneamento Básico através da mobilização social, compreendida como o processo de convocar pessoas para participar de um sonho em comum, um objetivo que todos querem alcançar, e dever dos gestores e de suas equipes designadas para tanto.

3. OBJETIVOS

De forma geral os objetivos aqui apresentados seguem a normativa exposta pelo Termo de Referência (TR) da FUNASA (2012) e as prerrogativas legais. Com esse instrumento, que faz parte do planejamento das ações, visa-se reforçar a necessidade de se construir e fortalecer canais de comunicação junto aos agentes públicos que possibilite o envolvimento da população para, primeiramente, a **compreensão das atividades propostas** no seu cotidiano, que é marcado por questões políticas, orçamentárias, burocráticas e que compõem o próprio movimento da sociedade em que se vive.

No Quadro 01, ressalta-se a importância de alguns objetivos que devem ser alcançados com a aplicação do formato participativo da elaboração do PMSB.

Quadro 01 - Objetivos da Participação Social

Fases	Objetivos
Todas as fases	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apresentar caráter democrático e participativo, considerando sua função social; ➤ Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de salubridade ambiental e saneamento básico, e suas implicações; ➤ Sensibilizar a sociedade para a importância de investimentos em saneamento básico, os benefícios e vantagens; ➤ Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais; ➤ Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental; ➤ Sensibilizar os gestores e técnicos municipais para o fomento das ações de educação ambiental e mobilização social, de forma permanente, com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a serem implantadas por meio do PMSB.
Diagnóstico técnico-participativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Considerar as percepções sociais e conhecimentos a respeito do Saneamento; ➤ Considerar as características locais e a realidade prática das condições econômico-sociais e culturais; ➤ Considerar a realidade prática local das condições de saneamento e saúde em complemento às informações técnicas levantadas ou fornecidas pelos prestadores de serviços; ➤ Considerar as formas de organização social da comunidade local.
Prognóstico e Planejamento estratégico – Cenário de Referência	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a definição do cenário de referência futuro; ➤ Considerar o impacto socioambiental e sanitário dos empreendimentos de saneamento existentes e os futuros para a qualidade de vida da população.

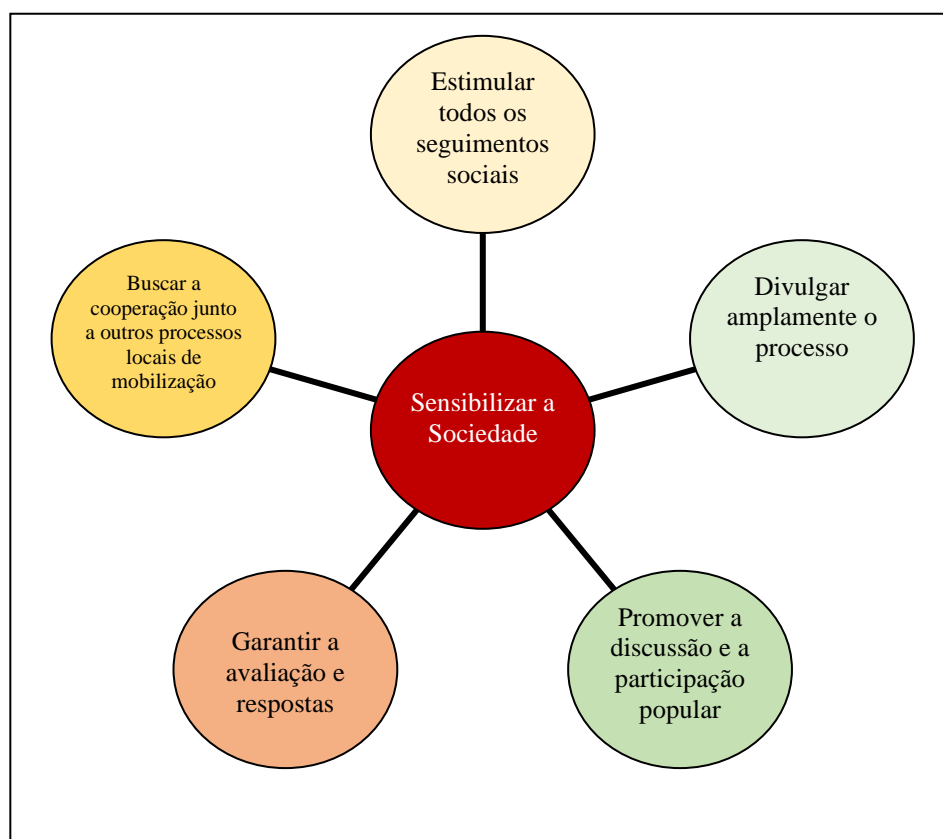
Continua na próxima página

<p>Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Considerar as necessidades reais e os anseios da população para a hierarquização da aplicação de programas e seus investimentos; ➤ Considerar o ponto de vista da comunidade no levantamento de alternativas de soluções de saneamento, tendo em conta a cultura, os hábitos e as atitudes em nível local.
<p>Fases posteriores: Execução, avaliação e previsão do PMSB</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estimular a prática permanente da participação e mobilização social na implantação da política municipal de saneamento básico; ➤ Estimular a criação de novos grupos representativos da sociedade não organizada sensibilizados e com conhecimentos mínimos de saneamento básico para acompanhar e fiscalizar a execução do PMSB.

Fonte: FUNASA, Termo de Referência, 2012.

Nesses termos, o Plano de Mobilização deve ser direcionado para uma transformação mais ampla da realidade de intervenção e que ao mesmo tempo tenha um caráter operacional (Figura 1).

Figura 1 - Diagrama da Sensibilização da Sociedade



Fonte: PMSB de Juazeirinho (PB)



3.1. OBJETIVO GERAL

O Plano de Mobilização Social tem como objetivo geral promover e organizar a interação da população na elaboração do Plano de Saneamento Básico do município. Para que a participação da população se efetive, serão adotados os objetivos específicos traçados no termo de referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para a participação social.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Envolver todos os segmentos sociais na discussão das potencialidades, problemas de salubridade, de saneamento e suas implicações em todas as etapas do PMSB, priorizando as necessidades e anseios da população local;
- b) Garantir que todos os eventos sejam abertos à participação da comunidade local, sem distinção político partidária, de credo religioso, gênero ou raça;
- c) Identificar as formas de organização social da comunidade local;
- d) Sensibilizar a sociedade para a importância de investimentos em saneamento básico, seus benefícios e vantagens;
- e) Garantir a divulgação de informações quanto à execução de todas as etapas de realização do PMSB, dos eventos previstos e propostas elencadas, das agendas de reuniões e o cronograma de atividades;
- f) Garantir mecanismos de divulgação e comunicação para a disseminação e o acesso às informações na fase de Diagnóstico e estudos preliminares dos serviços prestados, quando do início da elaboração do PMSB;
- g) Descrever as características, a realidade prática das estruturas econômico-sociais e culturais locais de forma participativa;
- h) Estabelecer canais para recebimento de sugestões e comentários, em todas as fases do PMSB, garantindo a avaliação e resposta a todas as propostas apresentadas;
- i) Identificar percepções sociais, conhecimentos e anseios da população a respeito do Saneamento Básico;
- j) Criar ferramenta eficiente de elaboração, acompanhamento e monitoramento do PMSB pela população (por meio da criação de um Sistema de Informações Municipais);



- k) Hierarquizar a aplicação de programas e investimentos considerando as necessidades reais e os anseios da população;
- l) Identificar alternativas de soluções de saneamento, com base na cultura, hábitos, percepções e atitudes da população, em nível local;
- m) Desenvolver e estimular a participação e o acompanhamento por parte dos delegados e ou conselheiros eleitos, seja no Conselho da Cidade ou em qualquer outro conforme opção legitimada pela Lei Municipal de saneamento Básico;
- n) Sensibilizar gestores e técnicos municipais para o fomento de ações de educação ambiental e mobilização social de forma permanente, com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a serem implantadas por meio do PMSB;
- o) Estabelecer parcerias com os conselhos municipais e com outras instancias de participação popular existentes no município como: comissões setoriais, associações de moradores, movimentos sociais etc.

4. FORMAÇÃO DOS COMITÊS DE COORDENAÇÃO E EXECUTIVO

O Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo serão responsáveis pela elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que envolve a realização do diagnóstico, do prognóstico, dos planos e projetos, assim como discutir e subsidiar o legislativo a criação da Lei Municipal de Saneamento Básico.

O Comitê Executivo será o responsável pela operacionalização e produção técnica do processo de elaboração do PMSB, e terá a seguinte composição:

- Secretaria municipal de Assistente Social
- Secretaria Municipal de Educação
- Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo e Meio Ambiente
- Secretaria Municipal de Saúde

O Comitê de Coordenação deverá validar os produtos do PMSB, e demais documentos definidos no processo de elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico. O Comitê de Coordenação será responsável pela coordenação e acompanhamento do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), e terá a seguinte composição:

I- Representantes do Poder Executivo:

- Secretaria Municipal de Assistência Social
- Secretaria Municipal de Saúde
- Secretaria Municipal de Tributação e Finanças
- Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente
- Secretaria Municipal de Educação
- Secretaria Municipal de Turismo e Cultura
- Secretaria Municipal de Administração e Planejamento

II- Representante da Câmara de Vereadores:

III- Representantes dos Prestadores de Serviço:

- Concessionária do Serviço Público de Fornecimento de Água e Esgoto – CAERN

IV- Representantes da Sociedade Civil:

- Associação Comunitária do Sítio Sampaio

- Associação Comunitária do Sítio Lajes
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Serrinha dos Pintos

V- Representantes de outras instituições:

- Representante do Núcleo intersetorial de cooperação técnica.

4.1 A COMPOSIÇÃO DOS COMITÊS NO MUNICÍPIO DE SERRINHA DOS PINTOS

Quadro 2 - Membros do Comitê de Coordenação

N.	Nome	Formação	Cargo/Função	Contato
1	Edson Carlos Souza	Ensino Médio	Secretário Municipal de Assistência Social	999819-5897
2	Esdras Francelino Cardoso	Ensino Médio	Representante da Concessionária do Serviço Público de Fornecimento de Água e Esgoto – CAERN.	99125-6888
3	Francisco das Chagas	Ensino Médio	Representante da Sociedade Civil	99939-4884
4	Francisco das Chagas Teixeira	Ensino Superior	Secretário Municipal de Saúde	99928-8612
5	Gilmar Vieira de Moraes	Ensino Técnico	Secretário Municipal de Tributação e Finanças	99928-0289
6	José Cleiton de Oliveira	Ensino Médio	Representante da Sociedade Civil	99819-0046
7	Laudenir Marcelino de Miranda Santos	Ensino Médio	Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente, e Agricultura.	99928-0083
8	Maria de Fátima Fernandes Pereira	Ensino Superior	Secretária Municipal de Educação	99928-8921
9	Maria de Fátima Queiroz	Ensino Médio	Representante da Sociedade Civil	99606-2143
10	Raimundo Nonato de Queiroz	Ensino Médio	Representante do Legislativo	99967-8642
11	Romerito Gomes de Oliveira	Ensino Superior	Representante da Secretaria de Turismo e Cultura	99809-7729
12	Ronaldo Luciano de Queiroz	Ensino Técnico	Secretário Municipal de Administração e Planejamento.	99955-8395
13	Representante do Núcleo intersetorial de cooperação técnica	-	Representante da FUNASA	-

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

Quadro 3 - Membros do Comitê Executivo

N.	Nome	Formação	Cargo/Função	Contato
1	Danielli Fernanda de Queiroz	Assistente Social	Técnica da Secretaria Municipal de Saúde	99818-7481
2	Janduir Gonçalves Maia	Engenheiro Civil	Engenheiro Civil	99913-5018
3	José Jales de Azevedo	Enfermeiro	Enfermeiro	99620-7867
4	Laudenir Marcelino de Miranda Santos	Ensino Médio	Secretário Municipal de Obras e Urbanismo e Meio Ambiente	99928-0083
5	Susicleide Fernandes Sabino	Pedagoga	Técnica da Secretaria Municipal de Educação	99604-7525

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017



5. REUNIÕES DE PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

Para a execução das ações de mobilização, em todas as etapas de elaboração do PMSB, faz-se necessário que as atividades sejam muito bem programadas. Para isso, serão realizadas reuniões de planejamento dessas ações.

Reuniões com o Conselho Executivo

Momentos para orientação, discussão, avaliação, deliberação sobre a condução das atividades inerentes à elaboração do plano. O Conselho Executivo deverá tomar todas as providências para garantir o bom andamento das atividades, possibilitando a ampla participação da população; também deverá facilitar a articulação com os diversos órgãos e instituições envolvidos no processo, na busca de informações e multiplicando conhecimentos necessários à elaboração do PMSB do município. Deve ainda definir o cronograma das atividades, os locais de realização, o material que será utilizado na divulgação e na mobilização da população, os materiais que serão utilizados nas oficinas, reuniões, assim como a logística necessária para a realização dos eventos em cada setor do município.

Objetivo: As reuniões terão o caráter de organização, orientação, de articulação dos conhecimentos e de deliberação sobre etapas, atividades e produtos do PMSB, além de definir responsáveis para o bom andamento das atividades previstas no Plano de Trabalho.

Metodologia a ser adotada:

- Apresentação de agenda pré-estabelecida;
- Orientação sobre o desenvolvimento dos trabalhos: metodologia e conteúdo;
- Discussão de problemas surgidos no desenvolvimento dos trabalhos;
- Exposições complementares e específicas sobre temas que demandem decisões articuladas das diversas áreas da Prefeitura para o desenvolvimento dos serviços, bem como acerca de propostas sobre alternativas envolvendo o prosseguimento dos trabalhos, bem como sobre orientações requeridas para a execução do Plano;
- Aprovação e deliberação sobre assuntos, temas e documentos apresentados;
- Sistematização das decisões através de registro documental, além de relatório fotográfico da reunião.



Responsáveis pelas Reuniões do Conselho Executivo

As reuniões serão conduzidas pelo coordenador do Conselho a quem caberá organizar, sistematizar e fazer cumprir a agenda pré-estabelecida. O coordenador nomeará um secretário para o registro das decisões em relatório ou documento equivalente e para o relatório fotográfico.

As reuniões com o Conselho Executivo serão ordinariamente mensais, podendo ser realizadas extraordinariamente quantas forem necessárias, de acordo com a conveniência e a necessidade do trabalho.

6. METODOLOGIA DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

6.1. ATORES SOCIAIS E PÚBLICO ALVO

Para o sucesso da mobilização social, tendo como objetivo a participação na elaboração de políticas públicas, a primeira ação a ser feita é a identificação dos atores sociais e a caracterização do público alvo.

6.1.1 Atores Sociais

Entre os atores sociais destacam-se:

- **Poder Público:** é o conjunto de órgãos com autoridades para realizar os trabalhos do Estado. Também chamados de Poderes Políticos, no sentido amplo, representa o próprio governo, no conjunto de atribuições, legitimadas pela soberania popular. Ainda fazem parte do poder público as instituições do Legislativo e do Judiciário;
- **Imprensa/meios de comunicação:** são fontes de publicidade e notícias que colaboram com o exercício do controle social sobre o processo, assim como na mobilização social;
- **Associações da Sociedade Civil Organizada:** organizações e instituições cívicas voluntárias que formam a base de uma sociedade em funcionamento;
- **Lideranças comunitárias:** envolvem influência, poder e intervenção nas tomadas de decisões públicas, em uma ou mais esferas de atividades;
- **Lideranças religiosas:** assim como as lideranças comunitárias as lideranças religiosas exercem influência, poder e intervenção nas tomadas de decisões públicas, em uma ou mais esferas de atividades.

Os atores e parceiros irão auxiliar no processo de divulgação e das ações de mobilização social, bem como na transmissão dos conhecimentos adquiridos durante o processo.

No município de Serrinha dos Pintos foram identificados os seguintes atores sociais (Quadro 4) que podem protagonizar papéis importantes na elaboração do PMSB:

Quadro 4 - Atores sociais identificados no município de Serrinha dos Pintos

Instituição	Localização (Sede ou Comunidade Rural)	Responsável/ Representante	Contato
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Lajes I	Sítio Lajes I	Maria Geraldina dos Santos	99818-1755
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II	Sítio Lajes II	Antônio Arlindo de Queiroz	99619-4887
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Boa Vista	Sítio Boa Vista	Almiro Pereira da Silva	99891-8506
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio	Sítio Sampaio	Francisco das Chagas	99987-9154
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Velho	Sítio Velho	Maria de Fátima de Queiroz	99606-2143
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Saco da Impertinência	Sítio Saco da Impertinência	Clemente Fernandes dos Santos	99916-9164
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Morcego	Sítio Morcego	Cleonilda Ferreira	999198-756
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Varginha	Sítio Varginha	Janicleide Galdino	99920-6670
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Vertentes	Sítio Vertentes	Maria de Lourdes	99920-5823
Associação Cultural da VS FM	Centro	Marcondes Douglas	99818-1814
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Serrinha dos Pintos	Centro	Juvenal Benedito de Queiroz	99941-8289
Sindicato dos Profissionais de Educação	Centro	Luciano Régio de Queiroz	99619-1792
Igreja Católica	Centro	Padre Raimundo Alexandre de Oliveira	99638-9753
Igreja Assembleia de Deus	Centro	Pastor Ezequiel Reinaldo de Freitas	99911-1347
Igreja de Cristo	Centro	Elias Lopes da Silva	99662-4955
Igreja do Véu	Centro	Gonçalo Ferreira	-
Igreja Adventista	Centro	José Anacleto	99817-8785
Igreja Batista	Centro	André Bezerra de Menezes	99643-5429

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

O envolvimento da população torna-se o foco central da mobilização social. Para isso a identificação das parcerias é fundamental, bem como dos espaços de mobilização já existentes no município. Assim, a execução do Plano de Mobilização deve promover a conscientização dos diferentes atores sociais sobre o seu papel na elaboração do PMSB.

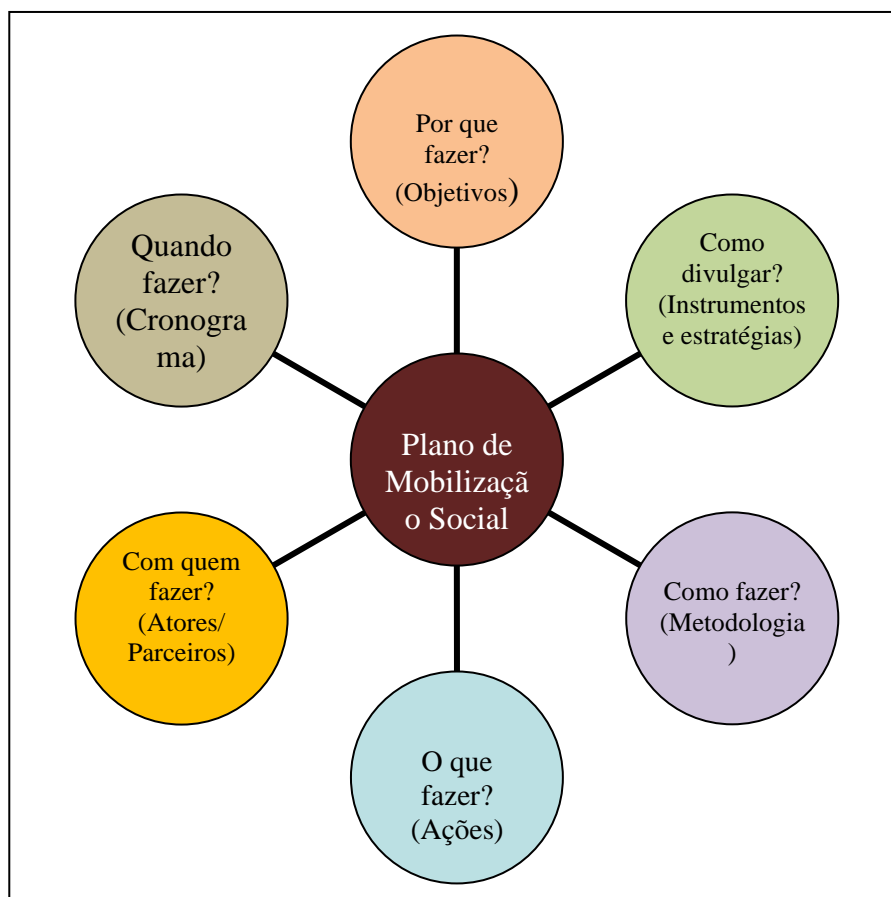
O PMS será realizado com o foco em responder as questões apresentadas na Figura 02, definindo os objetivos, as estratégias, a metodologia, as ações, os atores e o cronograma para garantir o envolvimento da população como um todo (Figura 02).

6.1.2. Público Alvo

Constitui o público alvo para a mobilização social todos os indivíduos que usufruem ou usufruirão de uma forma direta ou indireta dos sistemas de saneamento básico do município, seja o abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto, sistemas de drenagem urbana ou o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Assim, o público alvo desta proposta compreende a população do município de Serrinha dos Pintos em sua totalidade. No entanto, parte das ações previstas tem como foco a sociedade civil organizada e instituições de interface com o tema, a saber: Conselhos Municipais da Cidade, de Saúde, Meio Ambiente, Educação, ONGs e demais instituições ligadas ao Meio Ambiente, entidades representativas de bairros e/ou regiões do município etc.

Figura 02: Diagrama do Plano de Mobilização Social



Fonte: FUNASA, 2012.

No município de Serrinha dos Pintos, a população encontra-se assim distribuída:

Quadro 5 - ~População do município de Serrinha dos Pintos²

População Censo 2010	Urbana	Rural	Homens	Mulheres
4.540	2.404	2.136	2.293	2.247

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

Os dados nos mostram que a população Urbana é um pouco maior do que a rural. Há apenas 268 habitantes a mais na Zona Urbana. Já em relação a diferença de gêneros, há o pequeno número de 46 homens a mais do que mulheres.

6.2. ETAPAS DA EXECUÇÃO DO PLANO DE MOBILIZAÇÃO

Depois de constituídos os comitês, identificados os atores sociais e identificadas as características gerais da população, faz-se necessário realizar a setorização do município, definir os espaços de participação e os canais de comunicação.

6.2.1. Setorização Municipal

A elaboração do Plano de Mobilização Social ocorre na fase inicial do PMSB, quando serão planejadas todas as medidas aplicadas ao longo de todo o período de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, visando garantir a efetiva participação social. Assim, a Setorização dos municípios garante a participação social da população na formação do Plano.

A Mobilização Social deverá prever os meios necessários para a realização de eventos (debates, oficinas, reuniões, seminários, conferências, audiências públicas, entre outros), garantindo que tais eventos alcancem o território municipal.

Para isso, sugere-se organizar o município em Setores de Mobilização, os quais seriam locais planejados para receberem eventos participativos, sendo distribuídos pelo município de forma a promover a presença da comunidade. Esta Setorização consiste na divisão territorial a partir de áreas que variam de acordo com afinidades e proximidades entre as comunidades,

² Fonte: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=241355&search=rio-grande-do-norte|serrinha-dos-pintos|infograficos:-informacoes-completas>. Acesso em 02/02/2015

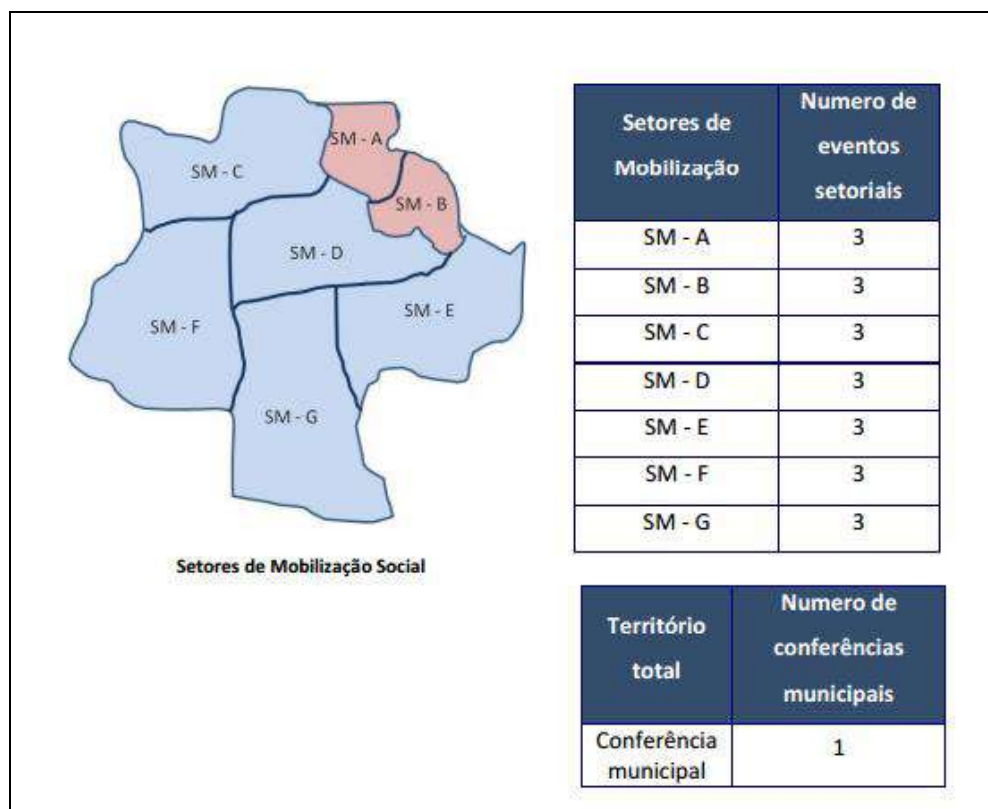
bairros ou distritos, no intuito de uma melhor abordagem e organização da população para viabilizar a participação social.

Setores de Mobilização (SM) são agrupamentos de comunidades, bairros, distritos etc., usados como unidade de planejamento para a mobilização social. São os locais onde serão realizados os eventos para discussões e participação da comunidade em cada fase da elaboração do PMSB (diagnóstico, prognóstico, plano de ação e conferência) (BRASIL, 2012).

A Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) considera que para cada setor de mobilização social devem ser feitos no mínimo três eventos, coerentemente com os objetivos de cada fase do PMSB. A seguinte forma é aconselhada: um evento para a fase de diagnóstico, outro para a fase de prognóstico, mais um para as fases de priorização de objetivos e/ou programas e, ainda, uma conferência municipal. Esta conferência deverá ter a representação de todos os setores do município, as organizações e cidadãos que residem nos setores de mobilização.

A Figura 03 demonstra o modelo de setorização, a partir da divisão territorial do município, de acordo com Termo de Referência da Funasa.

Figura 03: Setores de Mobilização Social



Fonte: Termo de Referência da Funasa (2012)

A setorização garante a inserção das perspectivas e aspirações da sociedade, seus interesses múltiplos e a apreciação da efetiva realidade local para o setor de saneamento que serão discutidas nos eventos, procurando sempre resultar em consensos mínimos em relação ao que for decidido.

O Termo de Referência da FUNASA, para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, apresenta os seguintes objetivos para a participação social da população na formação do Plano:

- Para a sociedade, sensibilizar-se para a importância de investimentos em saneamento básico, os benefícios e vantagens; conscientizar-se para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais e envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de salubridade ambiental e saneamento básico, e suas implicações.
- Para gestores e técnicos municipais: sensibilizar-se para o fomento das ações de educação ambiental e mobilização social, de forma permanente, com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a serem implantadas por meio do PMSB.
- E, por fim, para garantia das aplicações: considerar as necessidades reais e os anseios da população, levando em conta o ponto de vista da comunidade no levantamento de alternativas de soluções de saneamento para a hierarquização da aplicação de programas e seus investimentos.

Diante disso, e tomando como parâmetro o Projeto de Apoio Técnico para Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, realizado a partir do convênio entre a UFRN e a FUNASA, que atenderá 86 municípios do estado do Rio Grande do Norte, a setorização será realizada da seguinte forma:

1. Nas oficinas, os responsáveis pela construção dos Planos Municipais de Saneamento Básico, juntamente com seus coordenadores (responsáveis por apoiá-los), farão a setorização de acordo com os critérios estabelecidos pelo termo de referência e a realidade de cada município, no intuito de aproveitar suas experiências e o conhecimento empírico dos seus respectivos lugares;
2. A setorização será realizada com mapas municipais estatísticos do IBGE e serão impressos em tamanho A1, contendo diversas informações como a localização e identificação de comunidades e de centros urbanos, estradas, aspectos físicos (bacias hidrográficas, relevo etc.), entre outras características e especificidades que

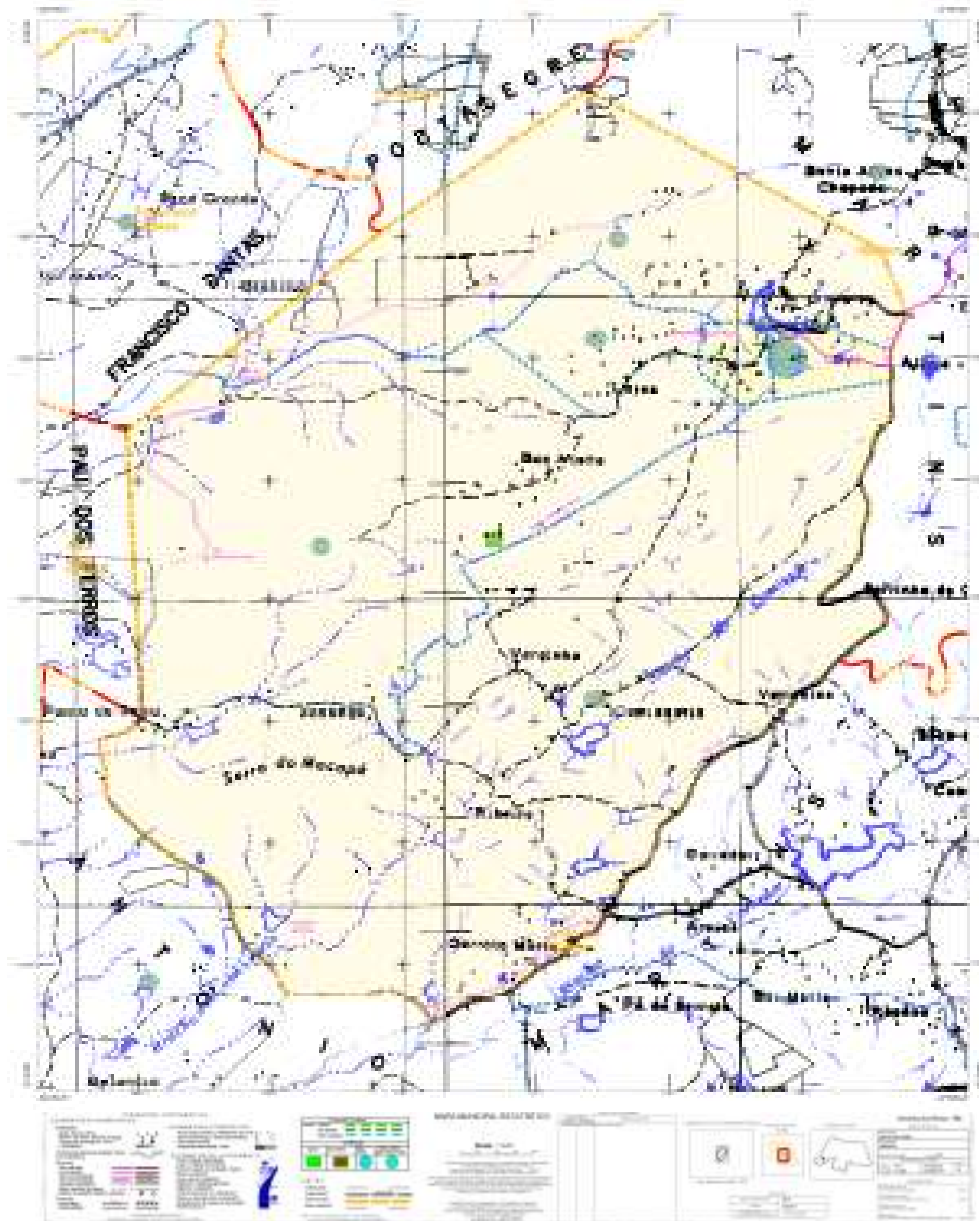


subsidiarão a realização da setorização. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estes mapas “são bases cartográficas elaboradas para os trabalhos de recenseamento e apresentam, além do limite do município em questão, os limites dos setores censitários - menor unidade de espaço para os dados a serem levantados”.

Em relação aos dados encontrados na base cartográfica (Figura 04), podem-se destacar os elementos planimétricos, como: as edificações, linha transmissora de energia, linha telefônica, rodovias; elementos altimétricos e elementos da hidrografia, como: cursos d’água e poços. As escalas dos mapas variarão de acordo com o tamanho dos limites territoriais dos municípios, para que as informações tenham representatividade em termos visuais.

3. As informações sobre a setorização, obtidas com os representantes dos municípios serão cartografadas de maneira mais precisa e com informações atualizadas de sua população. Para este momento, será usado o geoprocessamento como instrumental tecnológico que permitirá sistematizar e espacializar as informações dessa setorização. Esse procedimento será realizado em laboratório, onde serão vetorizados todos os setores criados pelos gestores e/ou técnicos acompanhados de seus coordenadores em cada grupo de municípios.
4. Posteriormente, os mapas criados a partir das informações obtidas pelos coordenadores de grupos com os municípios servirão de base para as ações e atividades do Plano de Mobilização Social. Este plano é uma orientação e um incentivo aos diferentes atores sociais para a realização de ações pautadas pelo diálogo com os órgãos públicos de interesse sobre a importância do saneamento básico. As atividades sugeridas pelo Plano de Mobilização Social são um convite à participação efetiva da sociedade no controle social das ações deflagradas e através dos mapas obtidos auxiliarão na efetivação da participação social.

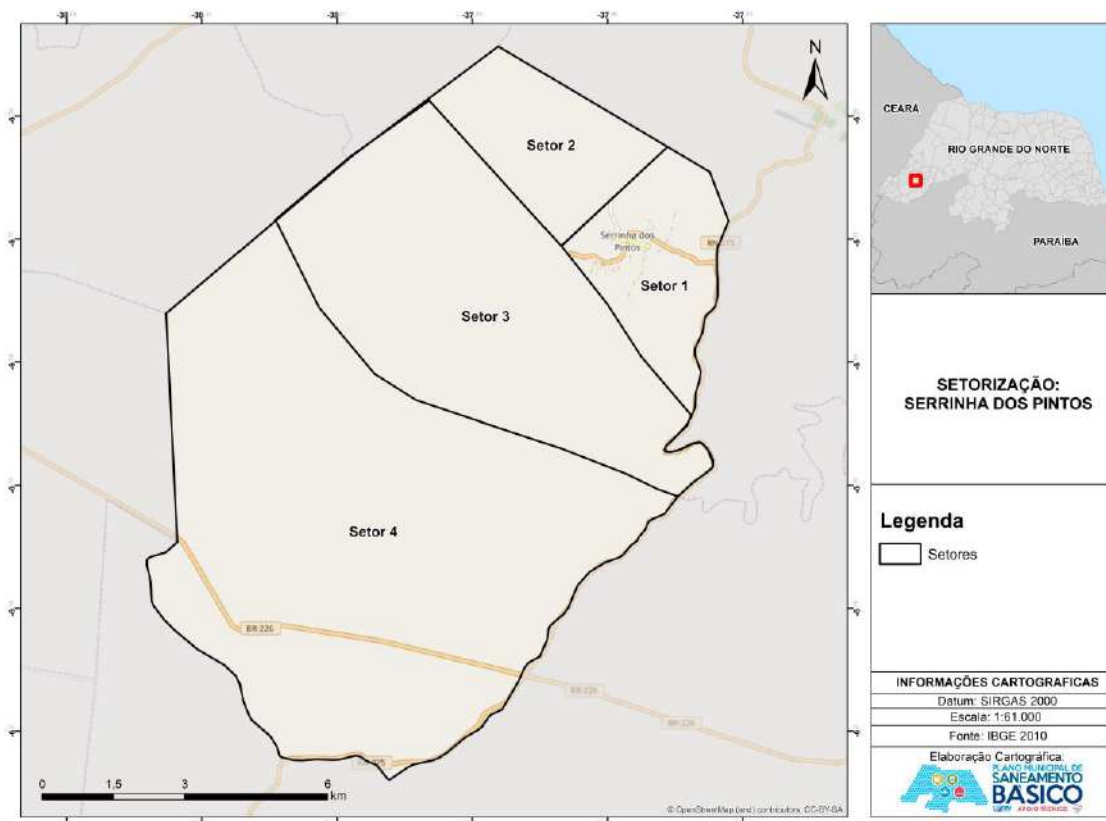
Figura 04: Base Cartográfica com informações municipais



Fonte: IBGE (2010)

Com o trabalho realizado em parceria entre a equipe do município e a equipe de apoio técnico da UFRN obteve-se o seguinte resultado da setorização do município de Serrinha dos Pintos (Mapa 01; Quadro 05).

Mapa 01: Mapa demonstrando a setorização do município.



Fonte: Elaboração Pesquisa PMSB, 2017.

Quadro 6 - Setores de Mobilização Social do Município de Serrinha dos Pintos

Setor de Mobilização	Comunidades Participantes	População estimada
SETOR 1	Centro e Bairros (Chã, Camarão, Serrinha do Canto)	2159
SETOR 2	Sítios: Sampaio, Gurgueia, Sitio Velho	556
SETOR 3	Sítios: Lajes I e II, e Boa Vista	958
SETOR 4	Sítios: Ribeiro, Vaginha, Comissário, Pintada, Vertentes, Ponta da Serra, Saco da Impertinência.	375

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

➤ **Infraestrutura dos Setores de Mobilização**

Para garantir a participação, em cada Setor de Mobilização, acontecerão reuniões (oficinas), para exposição de etapas do plano e discussão das mesmas com a população. A realização dessas atividades exige uma logística adequada, para que se possam atingir os objetivos de cada etapa da elaboração do Plano, com a efetiva participação da população.



Nesse sentido, fez-se necessário:

- Identificar e reservar locais de reuniões acessíveis à população, prevendo a quantidade e o conforto de participantes;
- Disponibilizar recursos materiais para operacionalizar as reuniões e a conferência (microcomputadores, retroprojektor, mapas impressos etc.);
- Disponibilizar recursos humanos para operacionalizar as reuniões e a conferência;
- Prever a contratação de lanche, água, café e almoço de acordo com o tamanho e objetivo da reunião e a realidade dos participantes;
- Prever deslocamento da população de áreas distantes ou outros bairros, como meio de transporte comum a cada região.
- Orçar todos os custos da infraestrutura

Foram levantados os locais disponíveis, em cada setor de mobilização, bem como a infraestrutura existente em cada um deles, de forma a suprir as necessidades acima estabelecidas, conforme Quadro 7 e figura 5, 6, 7 e 8.

Quadro 7 - Infraestrutura disponível nos setores de mobilização do município de Serrinha dos Pintos

Setor de Mobilização	Local da mobilização	Capacidade do local	Contatos para agendar o local	Descrição da infraestrutura EXISTENTE (banheiros, estrutura para utilização de equipamentos audiovisuais)	Descrição da infraestrutura NECESSÁRIA (equipamentos audiovisuais, lanches, transporte)
SETOR 1	Ginásio Poliesportivo Genilson Ferreira de Lemos Ou na	3000	Emerson Carvalho – Secretário de Esporte 999349463	02 Banheiros femininos e 02 banheiros masculinos e um amplo salão com arquibancadas	Projektor de multimídia (Datashow). Caixa de Som, Microfone, Computador.
	Câmara Municipal de Serrinha dos Pintos (Palácio Aurélio Raulino)	120	Francisco das Chagas de Oliveira – Presidente 999939706	Cozinha, Banheiro feminino e masculino, Copa, Salas de reuniões, Salão Principal com bancos e Cadeiras	Projektor de multimídia (Datashow). Caixa de Som, Microfone, Computador.
SETOR 2	Igreja Evangélica Assembleia de Deus	150	Jacó Silva – Responsável pela Igreja 996003488	01 salão, 01 banheiro unissex.	Projektor de multimídia (Datashow). Caixa de Som, Microfone, Computador.
SETOR 3	Igreja Católica do Sítio Lajes I	800	Paulo Queiroz – Responsável pela Igreja 999071650	01 salão, 01 banheiro unissex, pátio/prça.	Projektor de multimídia (Datashow). Caixa de Som, Microfone, Computador.
SETOR 4	Escola Municipal Cristalino Vaz da Silva.	200	Eci Fernandes – Diretora 998198773	Cozinha, 01 banheiro feminino e 01 masculino, pátio, 02 salões.	Projektor de multimídia (Datashow). Caixa de Som, Microfone, Computador.

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

Figura 5 - Ginásio Poliesportivo Genilson Ferreira de Lemos; e Câmara Municipal de Serrinha dos Pintos/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

Figura 6 - Igreja Evangélica Assembleia de Deus



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

Figura 7 - Igreja Católica do Sítio Lajes I



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

Figura 8 - Escola Municipal Cristalino Vaz da Silva



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

6.2.2. Sensibilização

Considerando que um dos objetivos do termo de referência da FUNASA relacionado à participação social na elaboração do PMSB é "sensibilizar a sociedade para a importância de investimentos em saneamento básico, os benefícios e vantagens", a escolha das estratégias para que isso se realize torna-se fundamental para a efetiva participação da população nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

Como se trata de um tema que faz parte do cotidiano das pessoas, porém com aspectos técnicos que as mesmas desconhecem, inicialmente é fundamental que sejam difundidas informações e esclarecimentos sobre a importância dos serviços para a melhoria da qualidade de vida da população. Todavia, isso não deve ser feito a partir de uma única linguagem nem através de uma comunicação verticalizada e tecnocrática.

Dessa forma, após reuniões proferidas com importantes grupos de mobilização social como Representantes da Sociedade Civil, Agentes de Saúde, e Comissão Coordenadora desse Plano, será realizado um Seminário sobre o PMSB na Câmara Municipal com o objetivo

apresentarmos pontos relacionados ao Saneamento Básico, bem como as etapas que irão ser realizadas para a construção do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN.

a) Difusão de informação

Para fazer com que as informações sobre o Projeto e a importância do saneamento básico sejam difundidas entre a população do município será realizada a divulgação de material na rede de ensino do município. Essa estratégia possibilitará que as informações atinjam a maioria das famílias, uma vez que a grande maioria das crianças e adolescentes estão inseridos na rede de ensino.

Para isso, o Comitê Executivo realizará visitas nas escolas do município distribuindo folder e cartilhas sobre a importância do saneamento básico e sobre o Projeto de elaboração do Plano Municipal. O folder terá que ser elaborado pelo Comitê Executivo e as cartilhas podem ser utilizadas as disponibilizadas pela Equipe de Apoio da UFRN (Figura 9). O Quadro 7 apresenta de forma sintética as etapas do evento.

Figura 9 - Cartilhas de educação Sanitária



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017




b) Oficina de Educação Sanitária

Esse evento será realizado em todos os setores de mobilização do município. Para isso deverá ser feita uma campanha de divulgação da oficina, com no mínimo 15 dias de antecedência, para que se tenha a participação do máximo possível de pessoas em cada setor de mobilização.

O objetivo dessa oficina é apresentar as atividades a serem desenvolvidas, a importância da participação e conceito de saneamento básico e seus componentes e as

relações do saneamento básico com a saúde e o desenvolvimento social. Para tanto, deve se construir um ambiente descontraído, estimulando a participação de todos.

Quadro 8 – Desenvolvimento das atividades da Oficina de Educação Sanitária

Descrição de cada etapa do evento	Moderador	Tempo de exposição 02 Horas	Material necessário para o desenvolvimento das atividades
Reunião para repassar aos professores e coordenação pedagógica das escolas da rede de ensino a importância do Saneamento Básico, e os 04 eixos estruturantes do Saneamento Básico;	Danielli Fernanda E Susicleide Sabino	15 minutos	Computador; Projetor de Multimídia.
Propor uma atividade aos professores para que estes trabalhem com seus alunos, através de pesquisa identificando as condições de saneamento em suas comunidades.	Danielli Fernanda E Susicleide Sabino	10 minutos	Computador; Projetor de Multimídia; Entrega de um questionário para os alunos trabalharem em suas comunidades;
Distribuição de materiais educativos.	Danielli Fernanda E Susicleide Sabino	05 minutos	<p>Cartilhas abaixo</p>  <p>Fonte: Ministério das Cidades</p>  <p>Fonte: UFRGS</p>  <p>Fonte: Equipe Técnica</p>

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

Como objetivos específicos essa oficina deve:

- Informar sobre a importância do PMSB, o desenvolvimento do trabalho e da metodologia proposta;
- Divulgar todos os eventos - etapas de reuniões por setores (SM) e conferência;

- Informações sobre a importância do levantamento de parceiros, formadores de opinião e lideranças locais, conselheiros municipais etc.;
- Informar a metodologia de coleta de demandas em formulário próprio durante a 2ª reunião do SM.
- Informar sobre a coleta de dados do Diagnóstico e dos Indicadores atuais e da necessidade de apoio das lideranças locais para esse trabalho.
- Informar que a pesquisa buscará dados sobre os serviços de saneamento prestados, a realidade local e atual, aspectos operacionais, aspectos legais, aspectos construtivos, fragilidades ambientais e necessidades;
- Relatar a metodologia dos trabalhos e se ocorrer pesquisa de campo com questionários porta a porta;
- Relatar sobre a sequência de eventos e sobre a metodologia de eleição de delegados para a Conferência Municipal;
- Incentivar o grupo a expor suas ideias;
- Sistematizar as falas construindo ideias que serão registradas em ata. Sugere-se nessa etapa a utilização do método de Tempestade de Ideias ou Explosão de Ideias (brain storm), a partir de questões levantadas pelo moderador da reunião para coletar as primeiras impressões do público (FUNASA; CREA-MG, 2013).

As oficinas de Educação Sanitária serão convocadas pelo Comitê de Execução com o apoio dos líderes comunitários, que devem ser convidados a envolver-se no processo de elaboração do PMSB, e contará com a colaboração de professores, Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e diretores das escolas localizadas nos setores de mobilização. Nesses espaços de debate e de disseminação de conhecimento os trabalhos deverão ser conduzidos pelos membros do Comitê de Execução.

Metodologia a ser adotada:

- Convocação da população através de faixas, carros de som, rádios comunitárias, e blogs;
- Preparação do material a ser utilizado na oficina;
- Abertura dos trabalhos e apresentação da equipe;
- Esclarecimentos sobre os objetivos do PMSB e da oficina;
- Apresentação e discussão da metodologia a ser adotada na oficina;

- Apresentação sobre o saneamento, utilizando linguagem diversificada (pode ser apresentações artísticas)
- Criação de espaços democráticos de participação, com dinâmicas de grupo;
- Sistematização das participações através de registro documental e de relatório fotográfico.

O Quadro 9 apresenta de forma sintética as etapas do evento.

Quadro 9 – Desenvolvimento das atividades da Oficina de Educação Sanitária

Descrição de cada etapa do evento	Moderador	Tempo de exposição 02 Horas	Material necessário para o desenvolvimento das atividades
Abertura dos Trabalhos; Apresentação da Equipe; Assinatura da lista de presença; Explicação do PMSB	Danielli Fernanda	20 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projektor de Multimídia.
Apresentação do Cordel e de Vídeo Informativo.	Danielli Fernanda	15 minutos	Cenário e figurino
Abordagem sobre a importância do Saneamento Básico	José Jales	15 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projektor de Multimídia.
Apresentação dos 04 eixos estruturantes do Saneamento Básico	Susicleide Sabino	15 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projektor de Multimídia.
Atividades dentro da temática com os alunos da rede escolar (Já trabalhado em sala de aula pelos professores)	Susicleide Sabino Alunos	15 minutos	Material produzido pelos alunos em sala de aula.
Aplicação dos Questionários para coleta de dados quanto a realidade dos 04 eixos estruturantes do Saneamento Básico na comunidade. (Método de Tempestade de Ideias)	Danielli Fernanda José Jales Susicleide Sabino	30 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projektor de Multimídia.
Distribuição de Folders Encerramento	Danielli Fernanda José Jales Susicleide Sabino	10 minutos	Cartilhas anteriormente confeccionadas.

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

6.2.3. 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 direta via sítio eletrônico.

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, convite, cartazes e faixas (Vide Plano de Comunicação), bem como inserções em rádio. A distribuição dos convites será feita pelos agentes comunitários de saúde e os outros materiais de divulgação 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).

Nas reuniões poderão também ser devolvidos os questionários de percepção da sociedade quanto aos serviços de saneamento básico local, aos quais serão juntados os encaminhados anteriormente, sendo posteriormente compilados e os resultados apresentados no Relatório de Diagnóstico em sua versão final (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

O Relatório de Diagnóstico Preliminar deverá ser disponibilizado dez dias antes do evento, impresso em local a ser definido pelo Comitê de Execução e disponível e acessível também em sítio eletrônico, para consulta e sugestões, para outras eventuais contribuições das comunidades. Poderão ser coletadas ainda antecipadamente contribuições, sugestões e recomendações sociais, em relação às possíveis soluções dos problemas e suas prioridades, ficando divulgados os canais de comunicação e prazos de acatamento de manifestações posteriores (FUNASA; PM DE MATINHOS; AMPLA, 2013).

Durante os eventos serão recepcionadas as sugestões e críticas ao diagnóstico apresentados, de tal forma que, após a devida análise técnica, os pontos validados sejam agregados ao relatório final de diagnóstico dos sistemas de saneamento. É esperado que as manifestações da sociedade sejam na forma oral e escrita, uma vez que será incentivada a participação popular durante e após os eventos (FUNASA, PM DE MATINHOS, AMPLA, 2013).

O conteúdo dessa oficina de trabalho tem como base o Produto 3, ou seja, o Diagnóstico 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 (B&B ENGENHARIA, 2013).

Posteriormente se procederá com a consolidação do Relatório de Diagnóstico, 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 diagnóstico realizado, assim como ser disponibilizado no site da Prefeitura ou outro espaço utilizado para tal fim. O Quadro 9 apresenta de forma sintética as etapas do evento.

Quadro 10 – Desenvolvimento das atividades da Oficina de Diagnóstico Técnico-Participativo

Descrição de cada etapa do evento	Moderador	Tempo de exposição 02:30	Material necessário para o desenvolvimento das atividades
Abertura com a exposição da pauta e assinatura da folha de presença	Danielli Fernanda	10 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projeter de Multimídia
Revisão dos eixos estruturantes do Saneamento Básico	Susicleide Sabino	20 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projeter de Multimídia; Distribuição de Panfletos
Apresentação do Diagnóstico Técnico Participativo	Danielli Fernanda José Jales; Susicleide Sabino	01:00 hora	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projeter de Multimídia
Oficina para sugestão e coleta de dados sobre a realidade dos eixos estruturantes em cada setor do município. (O que temos e o que queremos); Dinâmica para divisão em 04 grupos de acordo com os eixos estruturantes.	Danielli Fernanda José Jales; Susicleide Sabino	01:00 hora	Bexigas; Papel Ofício; Lápis Piloto; Papel Madeira Fita adesiva.
Apresentação das ideias	Relator de cada grupo	30 min.	Notebook, projetor, recursos audiovisuais, cartolina, caneta
Sistematização das propostas	Comitê Executivo	30 min	Notebook
Encerramento	Comitê Executivo	10 min	Microfone

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

6.2.4. 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 cada 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:

- Levantar demandas setoriais para a fase do Prognóstico que serão posteriormente priorizadas na Conferência Municipal;
- 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;
- 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 prioritizadas na fase do Prognóstico estarão disponíveis no site da prefeitura e em local de grande visibilidade, por 10 dias, para consulta pública;
- Informar que as sugestões apresentadas posteriormente seguirão em formulário próprio, para a 4ª Reunião SM onde serão apreciadas, e, se aprovadas, incluídas;
- Traduzir as demandas elencadas em Programas, Projetos e Ações e Custos (entregues ao órgão responsável na 2ª etapa de reuniões), considerando a viabilidade técnica;

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. O Quadro 10 apresenta de forma sintética as etapas do evento.

Quadro 11 – Desenvolvimento das atividades da Oficina de Prognóstico

Descrição de cada etapa do evento	Moderador	Tempo de exposição 02:00	Material necessário para o desenvolvimento das atividades
Abertura com a explanação da Pauta e do conceito de Prognóstico. Assinatura da folha de presença.	Danielli Fernanda	15 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projetor de Multimídia
Apresentação do Relatório do Prognóstico Preliminar	Danielli Fernanda José Jales; Susicleide Sabino	60 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projetor de Multimídia
Oficina de Avaliação do Prognóstico pela População; Divisão em 04 grupos de acordo com os eixos estruturantes.	Danielli Fernanda José Jales; Susicleide Sabino	50 minutos	Bexigas; Papel Ofício; Canetas;

Eleição dos Delegados para a Conferencia	Danielli Fernanda	15 minutos	Caixas/Urnas para votação dos participantes; Papel ofício cortados em blocos pequenos.
Apresentação das ideias	Relator de cada grupo	50 min.	Notebook, projetor, recursos audiovisuais, cartolina, caneta
Sistematização das propostas	Comitê Executivo	30 min	Notebook
Encerramento	Comitê Executivo	10 min	Microfone

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

6.2.5. 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, envolvendo os caminhos a serem adotados para execução dos programas, projetos e ações propostos pelo Comitê de Execução.

De acordo com Gerentec (2014, p. 40), antes de se propor projetos, programas e ações é necessário definir uma base comum de entendimento, a partir das seguintes definições:

- **PRINCÍPIO:** causa básica, aquilo de que decorrem todas as outras proposições. Ex.: direito humano a um ambiente saudável ou direito do cidadão aos serviços de saneamento básico.
- **DIRETRIZ:** conjunto articulado de instruções ou linha que dirige. Ex.: levar saneamento para todas as pessoas.
- **OBJETIVO:** é um ponto concreto que se quer atingir como, p. ex., a universalização dos serviços de esgotamento sanitário. Em geral, vem de uma diretriz mais ampla como saneamento para todos, ambiente saudável e sustentável.
- **META:** detalha e especifica como se pretende alcançar o Objetivo, em termos temporais e quantitativos. Logo, a meta deve ser específica, exequível e relevante. Além disso, deve ser mensurável e ter um prazo definido. Ex.: chegar a 100% do esgoto sanitário coletado e tratado em 2025.
- **AÇÃO:** especifica o que deve ser feito para se alcançar a Meta pretendida, logo detalha o que será executado, especificando como, quando e qual é o responsável

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 (Cálculo de acordo com a quantidade de famílias nas comunidades) 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 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, 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. O Quadro 11 apresenta de forma sintética as etapas do evento.

Quadro 12 – Desenvolvimento das atividades da Oficina do Plano de Execução

Descrição de cada etapa do evento	Moderador	Tempo de exposição	Material necessário para o desenvolvimento das atividades
Abertura com a explanação da Pauta; Assinatura da folha de presença.	Danielli Fernanda	15 min.	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projektor de Multimídia
Apresentação do documento Elaborado com base nas ações das oficinas realizadas anteriormente, contendo as ações à serem efetivadas na execução do referido plano a curto, médio e longo prazo.	Danielli Fernanda José Jales; Susicleide Sabino	60 min.	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projektor de Multimídia
Eleição dos Conselheiros Municipais	José Jales	15 min.	Caixas/Urnas para votação dos participantes; Papel ofício cortados em blocos pequenos
Formação de grupos de debates	Comitê Executivo	60 min.	Notebook, projetor, recursos audiovisuais
Apresentação das ideias	Redator de cada grupo	50 min.	Notebook, projetor, recursos audiovisuais, cartolina, caneta
Sistematização das propostas	Comitê Executivo	30 min	Notebook
Encerramento	Comitê Executivo	10 min	Microfone

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

6.2.6 Conferência Municipal do PMSB

Previamente à realização da Conferência Municipal, com a consolidação dos relatórios anteriores, já se terá uma noção de como ficará o PMSB. A realização dessa conferência tem por finalidade legitimar o processo, dirimir conflitos, anseios e aprovar programas, projetos e ações em saneamento para o município, devendo para isso:

- Apresentar as ações previstas para integrarem o PMSB, descritas e avaliadas técnica, econômica, social e ambientalmente;
- Elencar as prioridades do PMSB, por componentes, eleitas nos Setores de Mobilização;
- 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 todas as ações propostas serão atendidas a curto, médio ou longo prazo e quais serão essas propostas;



- Votar o regimento interno e a metodologia dos trabalhos;
- Distribuir os trabalhos em grupo, por componentes do Saneamento Básico ou outra metodologia para a priorização dos programas, projetos e ações;
- Apresentar os trabalhos de grupo na plenária da conferência para a priorização final.
- Apresentar dos resultados municipais priorizados – uso de recursos de mídia ou cartazes;
- Participar representantes de todos os Setores de Mobilização, distribuídos entre delegados eleitos, Comitês de Coordenação e Executivo, autoridades locais e observadores³;
- Escolher espaço físico para abrigar todos os delegados eleitos na cidade e que preferencialmente possua salas para trabalhos de grupo (se as discussões acontecerem por componentes do Saneamento);
- Eleger conselheiros municipais para acompanhamento de trabalhos futuros, mobilização visando aprovação da Lei, revisão do PMSB, estudo de indicadores de desempenho, preparação da próxima conferência em 4 anos;
- Distribuição de delegados eleitos por Setores de Mobilização (FUNASA/CREA-MG, 2013, p. 29 e 30).

Todo o material que será utilizado na Conferência Municipal (programas, projetos e ações) ficará liberado para consulta, no site e na forma impressa em local a ser definido pelo comitê de Execução, permitindo a participação social com últimos comentários e sugestões.

O Comitê de Coordenação deverá indicar o local, dia e hora para realização do evento. A Conferência Pública para divulgação final do material completo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos deverá ser amplamente divulgada, com antecedência de 15 dias da data do evento, num local predefinido pelo Comitê de Execução e disponível e acessível em sítio eletrônico para consulta e sugestões, para outras contribuições da população.

Para divulgação da Conferência Municipal, deverá ser confeccionado os seguintes recursos para a divulgação dessas reuniões: folders, cartazes e faixas, bem como inserções em rádio, jornal local, blogs, e qualquer outro meio de divulgação, incluídos atividades em escolas e igrejas. A distribuição dos folders será feita pelos agentes de saúde e estarão disponíveis ao público em locais de grande circulação, juntamente com as faixas de

³ Observadores não foram eleitos. Mas serão aqueles parceiros, técnicos interessados, vereadores, outras autoridades, funcionários públicos ou qualquer cidadão que queira participar do processo. Eles têm direito a voz, mas, não votam.

divulgação, sendo os locais identificados pelos Comitês (FUNASA, PM DE MATINHOS, AMPLA, 2013).

Por ser um evento único e final, com a participação de toda sociedade, recomenda-se que exista um planejamento para condução do mesmo, para tanto apresenta-se no Anexo I uma proposta de Regimento de Desenvolvimento da Conferência Municipal do PMSB.

Após a realização da Conferência Municipal, o Plano deve ser submetido para a aprovação em instância colegiada, que no caso do município de Serrinha dos Pintos, será os delegados. Por fim, cumpridos todas essas etapas o PMSB deve ser encaminhado para aprovação final. O Quadro 12 apresenta de forma sintética as etapas do evento.

Quadro 13 – Desenvolvimento das atividades da Conferência Municipal

Descrição de cada etapa do evento	Moderador	Tempo de exposição 06 horas	Material necessário para o desenvolvimento das atividades
Credenciamento e Assinatura da folha de presença.	Kryslanny Days	20 minutos	Pasta; Caneta; Bloco de anotações; Crachá; Texto de apoio
Coffe Break	Velúsia Lemos	20 minutos	Cardápio Elaborado pela moderadora
Composição da Mesa para abertura dos trabalhos	Danielli Fernanda	20 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projetor de Multimídia
Leitura e Aprovação do Regimento Interno	Danielli Fernanda	50 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projetor de Multimídia
Explicação sobre a importância do Saneamento Básico	Representante da Equipe de Apoio da UFRN	30 minutos	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projetor de Multimídia
Abertura para Dúvidas da plateia.	Representante da Equipe de Apoio da UFRN	10 minutos	Caixa de Som; Microfone
Apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico	Danielli Fernanda José Jales; Susicleide Sabino	01:00 hora	Caixa de Som; Microfone; Computador; Projetor de Multimídia
Distribuição dos grupos de trabalho de acordo com a cor das pastas recebidas no credenciamento	Danielli Fernanda	10 minutos	Caixa de Som; Microfone
Almoço	Velúsia Lemos	01:00 hora	Cardápio Elaborado pela moderadora
Atividade em Grupo; Explicação por Grupo acerca do que irão fazer	Danielli Fernanda José Jales;	01 hora e 30 minutos	Papel madeira Lápis piloto Cópia do Plano

	Laudenir Marcelino; Susicleide Sabino		
Apresentação dos grupos de trabalho	Grupos Formados	01:00 hora	Caixa de Som; Microfone
Plenária Final	Danielli Fernanda	60 minutos	PROJETOR DE MULTIMÍDIA/MICROFONE E CAIXA DE SOM
Abertura do debate crítico participativo sobre o tema.	Comitê Executivo	60 minutos	Material de apoio
Eleição das propostas que farão parte do PMSB	Comitê Executivo	30 minutos	Data show e microfone
Encerramento do trabalho.	Comitê Executivo	10 minutos	Material de apoio
Elaboração da Ata	Secretário da Conferência	40 minutos	Livro de Ata e caneta

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

6.2.7. Cronograma das Ações Previstas

No Quadro 12 está definido os períodos de realização de cada etapa da mobilização da população, por setor de mobilização.

Quadro 14 – Cronograma das Atividades de Mobilização

ATIVIDADES	2017										
	Fev	Mar	Abri	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	
Sensibilização											
Oficina de Educação Sanitária											
Setor I											
Setor II											
Setor III											
Setor IV											
Oficina de Diagnóstico											
Setor I											
Setor II											
Setor III											
Setor IV											
Oficina de Prognóstico											
Setor I											
Setor II											
Setor III											
Setor IV											
Oficina de Plano de Ação											
Setor I											
Setor II											
Setor III											
Setor IV											
Conferência Municipal de Saneamento Básico											

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

6.2.8. Acompanhamento das Atividades Desenvolvidas

O registro de cada evento deve ser realizado através de atas, registro fotográfico, áudio e vídeo, e lista de presença. Sugere-se definir representantes para cada função acima descrita. Deve-se inserir modelos de lista de presença no plano de mobilização social.

Além dos registros descritos acima o Comitê Executivo deve elaborar relatórios mensais simplificados com documentação e registro de todos os passos e atividades, que serão apresentados posteriormente à FUNASA.

6.3. DEFINIÇÃO DOS MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO

Com o intuito de garantir a participação social após a elaboração do PMSB, faz-se necessário definir as formas de acompanhar a evolução das propostas formuladas no PMSB, através de índices de avaliação, envolvendo inclusive a participação da sociedade. Nessa perspectiva, deve-se:

- Constituir o Conselho de Saneamento Básico, ou designar tal atribuição à outro Conselho Municipal já existente - entidade de controle social, de caráter deliberativo, que monitora a implantação do PMSB, e será eleito na Conferência Municipal;
- Outra opção é constituir uma câmara técnica ou comissão de outra instância de Controle Social, por exemplo, Conselho de Saneamento, Conselho de Saúde ou Conselho de Habitação. O município deve fazer a melhor opção;
- Manter rotina de encontros permanentes, com metodologia própria para o monitoramento do PMSB (FUNASA/CREA-MG, 2013).

Definido o caráter e natureza da instância colegiada que realizará o acompanhamento da execução do PMSB, é necessário definir:

- Responsável pela produção dos indicadores de desempenho;
- Responsáveis e metodologia de revisão do PMSB;
- Responsável pelo monitoramento do Sistema de Informações.
- Responsável pela inclusão do PMSB no Plano Plurianual de Ações Governamentais – PPA, na Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO, na Lei Orçamentária Anual – LOA e no Plano Diretor Municipal, se for o caso; (FUNASA/CREA-MG, 2013).

No caso do município de Serrinha dos Pintos, o monitoramento será realizado pelo próprio comitê de coordenação, pelo fato de seus membros serem representantes de conselhos, entidades e pelo próprio poder executivo.

7. COMUNICAÇÃO SOCIAL

No processo de mobilização social, mais do que sensibilizar as pessoas para a importância de planejar o saneamento básico municipal, é preciso mostrar que todas podem e devem contribuir na elaboração do PMSB. A comunicação surge como base fundamental para esse processo.

Tendo como premissa a participação da sociedade e a oportunidade de discussão criada aos cidadãos para que eles possam discutir aspectos relacionados ao saneamento básico, estão previstos no processo de elaboração do PMSB, o uso dos instrumentos de comunicação social. Esses instrumentos visam divulgar e mobilizar a população, em seus diferentes segmentos, para sua efetiva participação na construção do PMSB (ENGEPLUS, 2012).

Nesse sentido, para se efetivar a comunicação é necessário: Planejamento da Comunicação Social; Produção do Material Informativo; e Relacionamento com a Imprensa.

Para a convocação das pessoas deve-se em um primeiro momento planejar as atividades de comunicação social de forma a evitar o risco de um efeito contrário. De modo geral, a tendência dos indivíduos é de se afastar quando não conseguem compreender sua função e os propósitos da ação. Para tanto é necessário estabelecer reuniões de planejamento entre a equipe responsável pelo PMSB para delinear e responder as seguintes questões: (i) Por que comunicar; (ii) Para que comunicar? (iii) Com quem comunicar; (iv) O que comunicar; (v) Como Comunicar; (vi) Quem vai Comunicar (ENGEPLUS, 2012) (Figura 10).

Dessa forma, o Plano de Comunicação Social visa difundir informações sobre o saneamento básico e os impactos esperados com sua implantação e com as demais atividades que serão desenvolvidas, de modo a construir uma relação pautada na transparência e na confiança entre os entes envolvidos no processo buscando sempre a participação e a colaboração de todos durante a elaboração desse instrumento de planejamento denominado PMSB.

7.1 PLANO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA ELABORAÇÃO DO PMSB

A) Fases principais:

1. **Planejamento:** Nesta fase a comunicação será baseada no diálogo direto com o público alvo através de reuniões, oficinas e audiências públicas.

2. **Execução:** Momento de intensificação das informações junto ao público alvo. A comunicação nesta fase deverá ser garantida por mensagens prévias e contínuas à população. Publicidade direta através de impressos (panfletos, folders, cartazes, cartilhas), coletivas de imprensa e ou envio de releases aos órgãos de comunicação, através das redes sócias digitais, blogs, spots em rádios locais, faixas, carros de som etc. Além disso, não devemos desconsiderar os espaços tradicionais de divulgação nas cidades, tais como: igrejas, escolas, unidades de saúde e pontos estratégicos do comércio locais.

Figura 10 - Questões fundamentais do planejamento da atividade de comunicação social

Por que Comunicar?	<ul style="list-style-type: none">• Antes de produzir os materiais ou solicitar apoio dos veículos de imprensa é imprescindível que a equipe envolvida no processo tenha claro o que se pretende alcançar com tais iniciativas.
Para que Comunicar?	<ul style="list-style-type: none">• O levantamento de metodologias em experiências de êxito quanto à participação social no município podem fornecer subsídios importantes quanto ao grau de participação nos planos já implementados, sendo que se o grau for muito baixo um dos objetivos da comunicação ou meta estabelecida deverá ser justamente o aumento do número de participantes.
Com quem Comunicar?	<ul style="list-style-type: none">• O público-alvo do PCMS é toda a população residente no município, embora já tenham sido identificados públicos estratégicos, tais como a organizações de bairro, conselhos municipais, associações de recicladores etc., os quais serão alvo de estratégias específicas de comunicação e mobilização social.
O que Comunicar?	<ul style="list-style-type: none">• Há um bom acervo de conteúdos sobre saneamento básico disponibilizado pelo Ministério das Cidades, os quais deverão ser adequados à realidade local de Rio Grande, tanto em termos de informação quanto aos aspectos da identidade visual.
Como Comunicar?	<ul style="list-style-type: none">• A divulgação dos estudos e diagnósticos produzidos deverão ser disponibilizados tão logo sejam aprovados, de modo a permitir maior interação entre a equipe técnica e o público linguagem dos estudos é estritamente técnica, e essa deverá ser adaptada para uma linguagem mais coloquial e de fácil compreensão pelos públicos do PCMS. Durante o processo, deverá ser avaliado também se os meios escolhidos estão provocando o impacto almejado.
Quem vai Comunicar?	<ul style="list-style-type: none">• A empresa consultora será responsável pela comunicação social, sendo que a equipe da SMMA atuará no planejamento, acompanhamento e aprovação dos materiais, bem como na participação conjunta em ações diretas com as comunidades.

Fonte: ENGEPLUS, 2012

B) Estratégias de comunicação

A Lei No 11.445, de 05/01/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o **saneamento básico**, define o mesmo como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Assim, a **ÁGUA** será ressaltada em todo processo de comunicação como elemento principal da Comunicação e Mobilização. Isso porque a água é um elemento essencial para a vida, remete à pureza, é um bem escasso no nordeste brasileiro, e, sobretudo, porque deve ser um bem e um direito assegurado a todos.

7.1.1. Ações de Comunicação

Considerando que a elaboração do PMSB tem como pressuposto a participação da população ou das partes interessadas, de acordo com o Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, a definição e o uso das mídias será de acordo com as orientações do Decreto.

Além disso, será levado em conta, no Planejamento, as diferenças entre uma comunicação vertical, isto é, de um lado os especialistas e representantes do poder público e, de outro, a população dos municípios.

Comunicação Vertical	Foco na palavra e nas informações das Instituições públicas e dos especialistas;
Comunicação Horizontal	Envolve as partes interessadas ao focar a transparência das informações e a interatividade entre pessoas e instituições.

Considera-se como ferramenta essencial no processo de comunicação para mobilização social, a escuta da população através de canais, quer seja nos momentos das audiências ou em espaços criados nas prefeituras (sala, site, ouvidoria, caixa de sugestões, dentre outros).

Além disso, o Plano de Comunicação será pensado e executado a partir da definição e uso de 3 mídias:

Primária	Secundária	Terciária
Pessoas - fala, visão, tato,	Suportes- escrita e	Interativa – Rádio, TV,

etc.	imagens.	Computadores, Celulares, etc.
Em primeira dimensão e centrada no corpo.	Em segunda dimensão e centrada na extensão.	Nulo-dimensional, centrada na virtualidade e ou na convergência de dispositivos de comunicação.

A) Ação para a execução do Plano de Comunicação

A princípio será elaborado um cronograma de reuniões, conferências, oficinas e audiências públicas com as partes interessadas, considerando os seguintes aspectos:

- I. A convocação deve ser precedida de convites impressos e eletrônicos para os órgãos envolvidos, como também, para a população em geral. Deve-se buscar parceria com órgãos da imprensa local/regional (rádios e blogs) para que o máximo de pessoas seja atingido e que possibilitem a comunicação com cidadãos não alfabetizados.
- II. Também será realizada a divulgação nas Mídias Sociais como Facebook, Instagram, etc. e em aplicativos de comunicação digitais móveis como WhatsApp, dentre outros.
- III. Os encontros devem ser registrados através de atas, fotografias, depoimentos em vídeo etc.
- IV. Os documentos recebidos e elaborados serão armazenados em meios digitais, de preferência, em “nuvens” (Google Drive, OneDrive, dentre outros), para garantir um meio de armazenamento e suporte para as demais atividades previstas na elaboração do PMSB e também sirva de meio para disponibilização de arquivos para consulta pública (nos casos necessários).

B) Outras Ações Midiáticas

- I. Definir local em cada setor de mobilização para informar sobre o PMSB (sala, computador e/ou mural fixo);
- II. Criar, obrigatoriamente, espaço no site das Prefeituras - ou em sites próprios da elaboração dos PMSBs - para informar sobre as reuniões e para obter sugestões e críticas aos Planos;
- III. Levantamento de blogs locais e órgãos de comunicação nos municípios;
- IV. Uniformizar linguagem, cores e símbolos nas exposições e ao falar com a imprensa;
- V. Monitoramento do assunto junto aos veículos de comunicação do RN e junto às Mídias Sociais.

C) Material de divulgação

Serão utilizados os seguintes materiais para a divulgação das informações:

- I. Alto-falante móvel
- II. Anuncio em Rádio
- III. Banner
- IV. Cartazes
- V. Cartilha
- VI. Convite Formal
- VII. Faixas
- VIII. Panfletos/Folder
- IX. Web

D) Ação e Execução

As ações de mobilização estão divididas em:

Ação	Tipo da Ação
Ação 1	Sensibilização - Divulgação de Informação
Ação 2	Oficina de Educação Sanitária
Ação 3	Diagnóstico Técnico Participativo
Ação 4	Prognóstico
Ação 5	Plano de Ação
Ação 6	Conferência do PMSB

Para cada uma dessas etapas, serão utilizadas as seguintes estratégias de comunicação:

Ação 1 – SENSIBILIZAÇÃO

As estratégias de comunicação utilizadas nessa fase são as seguintes:

CARTILHAS: distribuição de cartilhas em escolas e comunidades dos municípios através dos Agentes Comunitários de Saúde para educação e sensibilização da importância do Saneamento Básico. As cartilhas utilizadas serão as que já foram indicadas anteriormente.

PÁGINA DE INTERNET: matérias, convites e informações publicadas no site oficial da Prefeitura ou em site próprio com informações que possibilitem a sensibilização da importância do Saneamento Básico como disponibilização de cartilhas e outros materiais similares.

Ação 2 - OFICINA DE EDUCAÇÃO SANITÁRIA

Essa etapa será realizada em todos os setores de mobilização do município. Para isso deverá ser feita uma campanha de divulgação da oficina, com no mínimo 15 dias de antecedência, para que se tenha a participação do máximo possível de pessoas em cada setor de mobilização.

Para tanto, serão utilizadas as seguintes ferramentas para a divulgação:

a) Cartilha Ilustrativa

Serão utilizados modelos de cartilhas indicados no item 6.2.2.

b) Banners

Nos locais onde forem realizadas as oficinas ou audiências, respeitando as leis do município relativas à colocação de faixas públicas, serão instaladas os banners com frases e palavras motivadoras convocando a população local, bem como sinalizando a importância do Plano de Saneamento.

c) Matérias e anúncios em redes sociais e site da Prefeitura Municipal: convidando a população para participar do processo.

d) Rádios: veiculação de spots de 30 segundos e/ou entrevista com os representantes municipais, na Rádio local. A proposta para veiculação do spot através da rádio, deve ser realizada com no mínimo 07 dias de antecedência, em inserções diárias.

Texto do Spot:

ATENÇÃO POPULAÇÃO DE SERRINHA DOS PINTOS: PARTICIPE DA REUNIÃO PÚBLICA PARA DISCUTIR O SANEAMENTO BÁSICO DA NOSSA CIDADE// A GENTE QUER OUVIR SUA OPINIÃO SOBRE PROBLEMAS COMO ABASTECIMENTO DE ÁGUA / ESGOTO / ALAGAMENTOS/ LIMPEZA URBANA/ COLETA DE LIXO/ DENTRE OUTROS ASSUNTOS//

A CIDADE SERÁ OUTRA COM A SUA PARTICIPAÇÃO! // A REUNIÃO ACONTECE NESTA DATA/ HORA/ NO LOCAL// PARTICIPE! ///

e) Alto falante móvel (moto ou carro de som): mídia habitualmente utilizada para veicular informação à comunidade. Indica-se spots de 30 segundos para divulgação em serviço de alto falante móvel – moto ou carro de som, para toda área urbana e rural do município. Elaborar plano de acordo com a quantidade de reuniões programadas.

f) Convite aos representantes das Instituições: Os convites estão sob responsabilidade do Comitê Executivo, que deverá direcioná-los aos representantes das instituições, aos órgãos oficiais, concessionárias e prestadores de serviços ligados à questão ambiental, **via ofício ou e-mail** (apêndice 2).

Ação 3 - DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO

Nesta etapa, a comunidade local será convocada para estabelecer contato e tomar conhecimento da realidade sobre os serviços de saneamento municipal oferecidos à população. Nesta ação, o Comitê Executivo utilizará as seguintes ferramentas para divulgação das reuniões:

a) Faixa/Banners: por serem mídias frequentemente utilizadas para divulgação de eventos devem ser resumidas e dispostas conforme indicado na pesquisa de meios de comunicação, com a finalidade de promover a participação, informando a data, hora e local da reunião (apêndice 4).

b) Panfletos/Folder: são mídias de fácil aceitação que terão distribuição estratégica, in loco, à população a partir de experiências anteriores, levando-se em consideração as especificidades locais. Esta ferramenta deverá fornecer informações como data, hora e local, a fim de convidar e incentivar a população a participar das reuniões (apêndice 3).

c) Matérias em sites informativos, redes sociais e site da Prefeitura Municipal: Convidando a população para participar de todo o processo de desenvolvimento do plano, contribuindo assim para um melhor produto e, conseqüentemente, para um melhor desenvolvimento do município.

d) Rádios: veiculação de spots de 30 segundos e/ou entrevista com os representantes municipais, nas Rádios locais. A proposta para veiculação do spot através da rádio, deve ser realizada com no mínimo 07 dias de antecedência, em inserções diárias (O texto do Spot será similar ao utilizado na etapa anterior).

e) **Alto falante móvel (moto ou carro de som):** mídia habitualmente utilizada para veicular informação à comunidade. Indica-se spots de 30 segundos para divulgação em serviço de alto falante móvel – moto ou carro de som, para toda área urbana e rural do município. Elaborar plano de acordo com a quantidade de reuniões programadas.

f) **Convite aos representantes das Instituições:** Os convites estão sob responsabilidade do Comitê de Execução, que deverá direcioná-los aos representantes das instituições, aos órgãos oficiais, concessionárias e prestadores de serviços ligados à questão ambiental, **via ofício ou e-mail.**

Além dessas mídias, poderão ser criados espaços para que a população participe antes ou depois das reuniões como **formulários online e caixas de sugestões** instaladas em locais estratégicos e de grande circulação.

Já durante as reuniões, deverão ser utilizados microfones para que todos os presentes possam escutar as opiniões e todo conteúdo explicitado possa ser registrado em **gravador de áudio** para consulta posterior e registro em atas.

Ação 4 - Prognóstico

Para divulgação das reuniões para elaboração do Prognóstico serão utilizadas as mesmas ferramentas de divulgação das etapas anteriores

Nesta ação, o Comitê Executivo utilizará ferramentas para divulgação das reuniões, sendo elas: **folders, cartilhas e faixas**, bem como inserções em **rádio**, além da divulgação no **site da Prefeitura Municipal**, convidando o público alvo para participar da reunião/oficina.

Ação 5 - Plano de Ação

Uma vez definidos locais, data e horário das reuniões, será de responsabilidade do Comitê Executivo, providenciar a confecção dos seguintes recursos: **folders, cartilhas e faixas**, bem como inserções em **rádio**, além da divulgação no **site da Prefeitura Municipal**.



A distribuição dos **folders** deverá ser feita **pelos agentes de saúde** e podem estar disponíveis em locais de grande circulação, assim como as faixas de divulgação, sendo esses locais identificados pelos Comitês.

Nas reuniões, também devem ser utilizados microfones para que todos os presentes possam escutar as opiniões e todo conteúdo explicitado possa ser registrado em **gravador de áudio** para consulta posterior e registro em atas.

Também devem ser garantidos espaços de participação como **formulários online e caixas de sugestões** instaladas em locais estratégicos e de grande circulação.

Ação 6 - Conferência Municipal do PMSB

As Conferências Públicas para divulgação final do material completo dos Planos Municipais de Saneamento Básico devem ser amplamente divulgadas, com antecedência de, pelo menos, **15 dias da data do evento**, ficando o material **disponível no site e impresso** para consulta em local a ser definido pelos Comitês.

Nesta ação, o Comitê Executivo utilizará ferramentas para divulgação da Consulta e Audiência Pública, sendo eles:

Faixa/Banner, Panfletos/Folder (distribuídos, in loco, à população utilizando agentes comunitários de saúde); **matérias, informativos, redes sociais e site da Prefeitura Municipal**; envio de release (texto jornalístico) para **blogs e sites de notícias** da cidade e região; **rádios; alto falante móvel; convite aos representantes das instituições.**

Também deverão ser mobilizados **agentes sociais** (líderes religiosos, representantes de ONGs, sindicatos, dentre outros) para agirem como divulgadores da conferência.

Por fim, ressalta-se que todo esse planejamento deve ser pensado para atender as exigências das leis e decretos, proporcionando maior participação da população no processo de construção dos planos municipais de Saneamento Básico.

Para uma melhor visualização das ações e das estratégias de divulgação, no Quadro 13 encontra-se sistematizadas cada uma das ações.

Quadro 15 – Descrição das estratégias de divulgação

TODOS OS SETORES DE MOBILIZAÇÃO

(X) Anuncio em Rádio	Emissora (s): Rádio Comunitária VSFM		
	<p>ATENÇÃO POPULAÇÃO DE SERRINHA DOS PINTOS PARTICIPE DAS AÇÕES PARA DISCUTIR O SANEAMENTO BÁSICO DA NOSSA CIDADE// A GENTE QUER OUVIR SUA OPINIÃO SOBRE PROBLEMAS COMO ABASTECIMENTO DE ÁGUA / ESGOTO / ALAGAMENTOS/ LIMPEZA URBANA/ COLETA DE LIXO/ DENTRE OUTROS ASSUNTOS//</p> <p>A CIDADE SERÁ OUTRA COM A SUA PARTICIPAÇÃO! FIQUEM ATENTOS A DIVULGAÇÃO DOS LOCAIS E DAS DATAS DOS EVENTOS.</p>		Tempo de Spot: Entre 01 minutos e 01 minutos e 01 minuto e meio.
	<p>Prazo (período de divulgação): De abril a novembro de 2017</p>	<p>Responsável: Laudenir Marcelino de Queiroz</p>	<p>Custo da ação: R\$ 50,00</p>
(X) Web	<p>(X) Blog(s): http://serrinhapintos.blogspot.com.br/ http://www.serrinhadefato.com/</p>		
	<p>(X) Site da Prefeitura: https://serrinhadospintos.rn.gov.br/</p>		
	<p>() Facebook: (colocar o(s) site(s)) https://www.facebook.com/saneamentorn/?ref=ts&fref=ts</p>		
	<p>Prazo (período de divulgação): De maio a novembro de 2017</p>	<p>Responsável: Susicleide Sabino</p>	<p>Custo da ação: R\$ 00,00</p>
(X) Alto-falante móvel	() bicicleta	() moto	(X) carro de som
	<p>ATENÇÃO POPULAÇÃO DE SERRINHA DOS PINTOS PARTICIPE DAS AÇÕES PARA DISCUTIR O SANEAMENTO BÁSICO DA NOSSA CIDADE// A GENTE QUER OUVIR SUA OPINIÃO SOBRE PROBLEMAS COMO ABASTECIMENTO DE ÁGUA / ESGOTO / ALAGAMENTOS/ LIMPEZA URBANA/ COLETA DE LIXO/ DENTRE OUTROS ASSUNTOS//</p> <p>A CIDADE SERÁ OUTRA COM A SUA PARTICIPAÇÃO! FIQUEM ATENTOS A DIVULGAÇÃO DOS LOCAIS E DAS DATAS DOS EVENTOS.</p>		Tempo de Spot: Entre 01 minutos e 01 minutos e 01 minuto e meio.




	Prazo (período de divulgação): De maio a novembro de 2017	Responsável: Danielli Fernanda e Susicleide Sabino	Custo da ação: R\$ 30,00
(X) Faixas	Faixa tamanho 70x200 VENHA PARTICIPAR, DISCUTIR E OPINAR SOBRE OS RUMOS DO SANEAMENTO BÁSICO DE NOSSO MUNICÍPIO.	Locais a serem colocadas: Praças, Prédios Públicos, e outros locais de grande circulação de pessoas.	Quantidade: 02
	Prazo (período de divulgação): De maio a novembro de 2017.	Responsável: Danielli Fernanda e Susicleide Sabino	Custo da ação: R\$ 200,00
			

Continua na próxima página

<p>(X) Cartazes</p>	 <p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</p> <p>AGUA ESGOTO CONVITE RESÍDUOS SÓLIDOS</p> <p>ATIVIDADE: _____ LOCAL: _____ DATA: ____/____/____</p> <p>Venha participar, discutir e opinar sobre os rumos do Saneamento Básico de nosso município.</p> <p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SERRINHA DOS PINTOS / RN</p> <p>TAMANHO 30X40</p>	<p>Locais a serem colocados:</p> <p>Prédios Públicos, e outros locais de grande circulação de pessoas.</p>	<p>Quantidade:</p> <p>20</p>
	<p>Prazo (período de divulgação): De maio a novembro de 2017.</p>	<p>Responsável: Danielli Fernanda e Susicleide Sabino</p>	<p>Custo da ação: R\$ 80,00</p>

Continua na próxima página

(X) Panfletos e Folder		<p>Locais de distribuição: Prédios Públicos, Escolas e outros locais de grande circulação de pessoas</p>	<p>Quantidade: 500</p>
	<p>Prazo De maio a novembro de 2017.</p>	<p>Responsável: Danielli Fernanda e Susicleide Sabino</p>	<p>Custo da ação: R\$ 110,00</p>
(X) Convite formal aos representantes de instituições	<p>Texto (Ofício):</p> <p>Venho por meio deste, convidar a vossa senhoria para participar do Fórum municipal sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, que será realizada nesta terça-feira (23/05/2017), às 10hs da manhã, na Câmara Municipal, sua participação e de extrema importância. Sendo só o que se apresenta para o momento, reitero nossas considerações e estima.</p> <p>Respeitosamente, Laudenir Marcelino de Miranda Santos.</p>	<p>Locais a serem enviados:</p> <p>Vice-prefeito / Vereadores / Secretários / Coordenadores de secretaria / Diretores / Comunicação / Equipe de saúde / Técnicos da assistência social / Médicos / Associação de Produtores Rurais / Associação Cultural da VFSM / Sindicato dos Trabalhadores / Trabalhadoras Rurais de Serrinha dos Pintos / Igrejas.</p>	
	<p>Prazo (período de divulgação): De maio a novembro de 2017.</p>	<p>Responsável: Laudenir Marcelino.</p>	

Continua na próxima página

(X) Cartilha		Locais à serem distribuídos: Escolas e Oficina/Reuniões	Quantidade: 40
	<p>Prazo (período de divulgação): De maio a novembro de 2017.</p>	Responsável: Danielli Fernanda e Susicleide Sabino	Custo da ação: R\$ 200,00
(X) Banner		Exposto nos momentos de reuniões e em outros eventos relacionados ao PMSB	
	<p>Prazo (período de divulgação): De maio a novembro de 2017.</p>	Responsável: Danielli Fernanda e Susicleide Sabino	Custo da ação: R\$ 65,00

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017



8. PREOCUPAÇÃO COM A LOGÍSTICA E INFRAESTRUTURA

Considerando as características do Município de Serrinha dos Pintos, o mesmo será dividido por Setores de Mobilização - SM, de acordo com as especificidades da comunidade local (distritos urbanos e rurais, comunidades tradicionais, quilombos ou indígenas, bairros ou vilas próximos ou características comunitárias).

Para garantir a participação, em cada Setor de Mobilização receberão 04 reuniões (oficinas). A realização de todas essas atividades exige uma logística adequada, para que se possam atingir os objetivos de cada etapa da elaboração do Plano, com a efetiva participação da população.

Nesse sentido, fez-se necessário:

- Identificar e reservar locais de reuniões acessíveis à população, prevendo a quantidade e o conforto de participantes. Preferencialmente elas serão realizadas em horários noturnos ou finais de semana;
- Prever a contratação de lanche, água, café e almoço de acordo com o tamanho e objetivo da reunião e a realidade dos participantes;
- Prever deslocamento da população de áreas distantes ou outros bairros, com o aluguel de ônibus ou outro meio de transporte comum à região;
- Disponibilizar recursos humanos para operacionalizar as reuniões e a conferência;
- Disponibilizar recursos materiais para operacionalizar as reuniões e a conferência (microcomputadores, retroprojeto, "flipchat", mapas impressos etc.);
- Usar todos os recursos de mídia disponíveis (faixas, cartazes, veículos de som, panfletos, rádio, jornal etc.) e de endereços digitais (email, site oficial etc.) existentes.
- Orçar todos os custos da infraestrutura;
- Definir rubricas e cronograma de desembolso;
- Registrar todas as atividades em todos os eventos (fotográfico, ata de reunião e lista de presença - com endereço)
- Produzir relatórios mensais simplificados com documentação e registro de todos os passos e atividades, que serão apresentados posteriormente à FUNASA;
- Definir ou eleger um relator dentre os presentes da comunidade, para produzir ata de cada uma das reuniões, cujo modelo deverá ser disponibilizado;



Plano Municipal de Saneamento Básico Serrinha dos Pintos/RN



- Planejar prazo de todos os eventos e elaborar um cronograma de atividades (o início dos trabalhos deverá ser divulgado com um mínimo de 20 dias);
- Planejar o site da Prefeitura (caso tenha site oficial) para receber informações sobre o PMSB e promover consultas públicas, preferencialmente, com regras estabelecidas por ato administrativo do prefeito municipal (FUNASA/CREA-MG, 2013).

QUADRO RESUMO DE REALIZAÇÃO DOS EVENTOS

O quadro apresentado a seguir mostra as atividades por tipo de evento que será realizado, mostrando a atividade, o meio de divulgação, os prazos e os responsáveis por cada atividade e os participantes.

Quadro 16 – Resumo de realização dos eventos

ETAPA		ATIVIDADE	MEIO	LOCAL DE REALIZAÇÃO	PERÍODO DE REALIZAÇÃO	RESPONSÁVEL	PARTICIPANTES
PREPARATÓRIA	Pré-Diagnóstico	Setorização do Município	Mapa	Sede da Prefeitura	Fevereiro - Março	Comitê Executivo	Membros do Comitê Executivo
		Comunicação/Divulgação	Blogs, Internet, Carros de som, rádio comunitária	Cidade e distritos envolvidos	Fevereiro - Março	Comitê Executivo	Comunidade em Geral
		Oficina de Educação Sanitária	Grupos de setorização	Cidade e distritos envolvidos	Março	Comitê Executivo	Comunidade em Geral
ETAPA		ATIVIDADE	MEIO	LOCAL DE REALIZAÇÃO	PERÍODO DE REALIZAÇÃO	RESPONSÁVEL	PARTICIPANTES
DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO	Coleta de Dados	Coleta de dados	Visitas e pesquisas in loco.	Setores: 1, 2, 3 e 4	Abril - Junho	Comitê executivo	Comitê executivo e Comitê de Coordenação
		Oficinas	Blogs, Internet, Carros de som, rádio comunitária	Setores: 1, 2, 3 e 4	Abril - Junho	Comitê executivo	Comunidades em geral
		Relatório Quantitativo	Análise de dados	Sede da Prefeitura	Junho	Comitê executivo	Comunidades em geral

ETAPA		ATIVIDADE	MEIO	LOCAL DE REALIZAÇÃO	PERÍODO DE REALIZAÇÃO	RESPONSÁVEL	PARTICIPANTES
-------	--	-----------	------	---------------------	-----------------------	-------------	---------------

				REALIZAÇÃO	REALIZAÇÃO		
PROGNÓSTICO	Ações mitigadoras	Elaboração de cenários e prognósticos	Análise de dados	Sede da Prefeitura	Julho - Agosto	Comitê executivo	Comitê executivo e Comitê de Coordenação
		Oficinas	Blogs, Internet, Carros de som, rádio comunitária	Setores: 1, 2, 3 e 4	Julho - Agosto	Comitê executivo	Comunidades em geral
		Relatório Quantitativo - Qualitativo	Análise de dados	Sede da Prefeitura	Agosto	Comitê executivo	Comitê executivo e Comitê de Coordenação
ETAPA		ATIVIDADE	MEIO	LOCAL DE REALIZAÇÃO	PERÍODO DE REALIZAÇÃO	RESPONSÁVEL	PARTICIPANTES
PLANO DE AÇÃO	Ações mitigadoras	Desenvolvimento de ações mitigadoras	Análise de dados	Sede da Prefeitura	Setembro - Outubro	Comitê executivo	Comitê executivo e Comitê de Coordenação
		Oficinas	Blogs, Internet, Carros de som, rádio comunitária	Setores: 1, 2, 3 e 4	Setembro - Outubro	Comitê executivo	Comunidades em geral
		Relatório Quantitativo - Qualitativo	Análise de dados	Sede da Prefeitura	Outubro	Comitê executivo	Comitê executivo e Comitê de Coordenação
ETAPA		ATIVIDADE	MEIO	LOCAL DE REALIZAÇÃO	PERÍODO DE REALIZAÇÃO	RESPONSÁVEL	PARTICIPANTES
CONFERÊNCIA DO PMSB	Ações mitigadoras	Elaboração do PMSB	Relatório	Sede da Prefeitura	Outubro	Comitê executivo	Comitê executivo e Comitê de Coordenação
		Conferência	Blogs, Internet, Carros de som, rádio comunitária	Câmara Municipal de Serrinha dos Pintos	Outubro - Novembro	Comitê executivo	Delegados representantes das Comunidades em geral e Agentes sociais



		Correções finais do PMSB	Relatório	Sede da Prefeitura	Novembro	Comitê executivo	Comitê executivo e Comitê de Coordenação
--	--	--------------------------	-----------	--------------------	----------	------------------	--

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017

Quadro 17 - Planilha Orçamentária

Estimativa de Custos - Elaboração PMSB Município de Serrinha dos Pintos						
Item	Unidade	Quantidade Unitária	Quantidade de Pessoas	Número de Dia	Valor Unitário Diário	TOTAL
Esquipe Técnica Eventual						
Engenheiro Civil	Horas	50	1	-	R\$ 95,00	R\$ 4.750,00
Total						R\$ 4.750,00
Item	Unidade	Quantidade	Quantidade de Pessoas	Numero de Dias	Valor Unitário Diário	TOTAL
Custo com trabalho técnico de campo						
Diárias de pessoal	R\$/Pessoa	-	4	12	R\$ 40,00	R\$ 1.920,00
Item	Unidade	Quantidade de Litros	Quantidade de Viagens	Número de Dias	Valor Unitário Diário	TOTAL
Transporte (ou combustível) - Caraúbas	Litros	20	9	-	R\$ 4,00	R\$ 720,00
Transporte (ou combustível) – Visita em Campo	Litros	10	6	-	R\$ 4,00	R\$ 240,00
Total						R\$ 960,00
Eventos de Mobilização Social						
Item	Unidade	Quantidade	Quantidade de Pessoas	Número de Dias	Valor Unitário Diário	TOTAL
Coffee break (lanche)	R\$/Pessoa	18	60	18	R\$ 3,00	R\$ 3.240,00
Item	Unidade	Quantidade de Litros	Quantidade de Viagens	Número de Dias	Valor Unitário Diário	TOTAL



Transporte (ou combustível) -	Litros	10	16	-	R\$ 4,00	R\$ 640,00
Custo com divulgação (Anuncio em rádio, jornal, autofalante móvel, faixas, cartazes, ou panfletos e folders)	Verba	-	-	-	-	R\$ 500,00
Total						R\$ 1.140,00
Custos Gráficos						
Impressão de produtos	Verba					R\$ 800,00
Encadernação de produtos	Verba					R\$ 100,00
Cópias do produto em meio digital	Verba					R\$ 200,00
Plotagem de Plantas, mapas, desenhos e afins	Verba					R\$ 500,00
Total						R\$ 1.600,00
Total Geral Calculado						R\$ 13.610,00

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017



REFERÊNCIAS

AMPLA Assessoria e Planejamento. Plano Municipal de Saneamento básico. Plano de Mobilização Social. Prefeitura Municipal de MATINHOS, 2013

TORO, Jose Bernardo; WERNECK, Nisia Maria Duarte. Mobilização Social - Um Modo de Construir a Democracia e Participação. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2004.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Caderno metodológico para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Departamento de Articulação Institucional. Educação ambiental e mobilização social em saneamento. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009.

Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Termo de Referência para elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. Caderno Metodológico para Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2009, 100 p. Disponível em <http://www.cidades.gov.br>. Acesso em 17 out. 2013. <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/8c92b3fe2872c4bf89ba9889e1593515.pdf>.

BRASIL. Lei 11.445, 5 jan. 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. Publicado no DOU de 8.1.2007 e retificado no DOU de 11.1.2007. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 11 jul. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. Política e Plano de Saneamento Ambiental: experiências e recomendações. 2 ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 148 p. Disponível: <www.cidades.gov.br>. Acesso em: 12 jul. 2016.

BRASIL. Ministério das Cidades. Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2011. 244 p. Disponível: <www.cidades.gov.br>. Acesso em: 12 jul. 2016.

B&B ENGENHARIA. Relatório de Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico. Município de Várzea Paulista. 2013.

ENGEPLUS, Engenharia e Consultoria. Plano de Comunicação e Mobilização Social. Prefeitura Municipal do Rio Grande (RS). 2012.

FUNASA; CREA-MG. Capacitação de Técnicos e Gestores para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – Plano de Mobilização Social. 2013.

FUNASA; PREFEITURA MUNICIPAL DE MATINHOS; AMPLA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Matinhos - PR, 2013.



GERENTEC. Plano Municipal de Saneamento Básico para a Região do Médio São Francisco. Catolândia, 2014.

Prefeitura Municipal de Belford Roxo. Plano de mobilização social para a elaboração do plano municipal de saneamento básico da cidade de Belford Roxo. Rio de Janeiro, 2013 (Relatório técnico).

Prefeitura Municipal de Juazeirinho. Plano Municipal de Saneamento Básico. Juazeirinho, 2016.

Prefeitura Municipal de Matinhos. Plano de Mobilização Social. Matinhos, 2013. Disponível em:
<<http://www.matinhos.pr.gov.br/prefeitura/pdf/planejamento/PlanodeMobilizacaosocial.pdf>>. Acesso em 11 ago. 2016.

Prefeitura Municipal de Natal/Start. Apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Natal. Natal, 2014.



APÊNDICE

APÊNDICE I - PROPOSTA DE REGIMENTO DA CONFERENCIA PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRINHA DOS PINTOS/RN

REGULAMENTO INTERNO DA CONFERÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRINHA DOS PINTOS.

Art. 1º. A Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos, em cumprimento ao princípio da publicidade e de acordo com o disposto no § 5º do art. 19 da Lei Federal 11.445/2007, convoca todos os munícipes e entidades interessadas para participarem da presente Conferência Pública, que tem por objetivo apresentar o Plano Municipal de Saneamento Básico.

TÍTULO I DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 2º. A Conferência será promovida pela Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos/RN.

Art. 3º. A Conferência realizar-se-á com a finalidade de apresentar e divulgar à população o Plano Municipal de Saneamento Básico que foi elaborado e discutido, em todas as suas etapas, através de reuniões públicas que tiveram da sociedade, englobando os serviços de abastecimento de água potável, tratamento de esgoto sanitário, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos e drenagem urbana.

Art. 4º. A Conferência ocorrerá no dia XXX de XXX de 2017, a partir das XXX horas, no XXX, situado na XXX.

Art. 5º. A Conferência será realizada com exposição e debates orais, na forma disciplinada neste Regulamento, sendo facultada apresentação de perguntas escritas ou manifestações orais.

Art. 6º. Antes do início dos trabalhos será colhida a assinatura dos partícipes por meio de lista de presença, contendo os dados mínimos de identificação do participante.

Art. 7º. Caberá ao Coordenador do Comitê de Coordenação, na condição de Presidente da Conferência, a condução dos trabalhos e dos debates, nos termos definidos neste regulamento.

§ 1º. São prerrogativas do Presidente da Conferência:

- I - Designar um secretário de mesa para que o auxilie nos trabalhos, em especial para lavratura da respectiva Ata;
- II - Realizar uma apresentação de objetivos e regras de funcionamento da Conferência, ordenando o curso dos debates;
- III - Convidar para participar da mesa ou conceder a palavra, a qualquer momento, a servidores ou expositores convidados que possam auxiliar no debate ou esclarecer temas técnicos;
- IV - Decidir sobre a pertinência das intervenções escritas e orais com o objeto em debate e a aceitação ou não de participantes não inscritos, nos termos deste regulamento, em atenção à boa ordem do procedimento e respeitando o direito de livre manifestação das pessoas;
- V - Ampliar, excepcionalmente, o tempo das exposições, quando o considere necessário ou útil;
- VI - Autorizar a transmissão radiofônica e/ou televisiva da Conferência;
- VII - Declarar o fim da Conferência Pública;
- VIII – Receber a lista de presença ao final do evento.

§ 2º. São deveres do Presidente:

- I - Garantir a palavra a todos os participantes inscritos, assim como aos expositores técnicos convidados;
- II - Manter sua imparcialidade, abstando-se de emitir juízo de valor sobre a opinião ou propostas apresentadas pelos partícipes.

TÍTULO II
DA REALIZAÇÃO DA CONFERÊNCIA
CAPÍTULO I
DA INSCRIÇÃO E PARTICIPAÇÃO

Art. 8º. A presença na Conferência será aberta a todos os interessados.

Art. 9º. Para participação nos debates durante a Conferência, por meio do uso da palavra ou manifestação por escrito, os interessados necessariamente deverão fazer sua inscrição, mediante formulário próprio.

Art. 10. No dia do evento serão recebidas inscrições até 10 (dez) minutos após o término da exposição dos técnicos.

Parágrafo único. A ordem de inscrição determinará a ordem de participação dos inscritos.

CAPÍTULO II
DO PROCEDIMENTO

Art. 11. A Conferência terá seus trabalhos iniciados com a composição da mesa.

Art. 12. Após a composição da mesa, será iniciado o procedimento com a abertura formal da Conferência, com breve explicação das normas que a regerão e das demais informações necessárias e úteis para a condução dos trabalhos.

Art. 13. Finalizada a exposição do Presidente, será dada a palavra aos demais componentes da mesa para que, se quiserem, manifestarem pelo tempo máximo de 05 (cinco) minutos.

Art. 14. Em seguida, será dada palavra aos técnicos convidados que poderão expor seus temas durante o tempo máximo de 120 (cento e vinte) minutos.

Art. 15. Finalizada a exposição dos técnicos, terá início do prazo de até 10 (dez) minutos para àqueles interessados em se manifestarem realizarem suas respectivas inscrições.

Parágrafo primeiro. Será dada a palavra aos previamente inscritos, seguindo a ordem de inscrição, pelo tempo máximo de 02 (dois) minutos, para que possam efetuar os seus questionamentos, sugestões e críticas acerca do tema debatido.

Parágrafo segundo. Os técnicos expositores poderão se utilizar do tempo que entenderem necessário para responderem as indagações que lhe foram dirigidas, bem como para tecerem comentários pertinentes.

Art. 16. Concluídas as exposições e manifestações, o Presidente dará por concluída a Conferência.

Art. 17. Ao final dos trabalhos, a ata será subscrita pelo secretário de mesa, sendo o Presidente responsável pela sua divulgação e publicidade, tornando-a disponível no site da Prefeitura em até 10 (dez) dias após a realização da Conferência.

CAPÍTULO III

DA PUBLICIDADE

Art. 18. A Conferência será divulgada previamente no site institucional da Prefeitura na internet, por meio de chamadas nas rádios locais, afixação de faixas em locais públicos de fácil visualização, distribuição por servidores municipais, e disponibilização em locais de livre acesso, de folders de convocação do evento.

Art. 19. A Conferência terá acesso livre a qualquer pessoa, bem como aos meios de comunicação, respeitados os limites impostos pelas instalações físicas do local de realização.

Art. 20. Serão permitidas filmagens, gravações ou outras formas de registro, desde que autorizadas pelo Presidente, em razão das limitações do espaço físico onde se realizará o evento.

CAPÍTULO VI DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 21. As deliberações, opiniões, sugestões, críticas ou informações emitidas no evento ou em decorrência deste terão a finalidade de informar a atuação da Administração Pública, contribuindo para observância dos princípios da transparência, isonomia e eficiência, assegurando a participação popular, na forma da lei, na condução do interesse público.

Art. 22. Os estudos relativos à Conferência permanecerão em Consulta Pública no Site da Prefeitura Municipal pelo prazo de 10 (dez) dias.

Art. 23. Qualquer assunto omissos, seja deste regimento ou não, será discutido e deliberado pelo comitê executivo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos.

APÊNDICE II – CONVITES GERAIS PARA PARTICIPAÇÃO NAS OFICINAS

VINHETA PARA CONVITE DA POPULAÇÃO DOS SÍTIO SAMPAIO, GRUGUEIA, BARRO VERMELHO E SÍTIO VELHO (RADIO VSFM E CARRO DE SOM)

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS CONVIDA A POPULAÇÃO DOS SÍTIOS SAMPAIO, GRUGUEIA, BARRO VERMELHO E SÍTIO VELHO, PARA PARTICIPAREM DE UMA REUNIAO SOBRE O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, NA IGREJA ASSEMBLEIA DE DEUS (PRÓXIMO A QUADRA DE ESPORTE DO SÍTIO SAMPAIO), AS 03 HORAS DA TARDE NO DIA **12 DE JULHO DE 2017**.

PARTICIPE DAS AÇÕES PARA DISCUTIR O SANEAMENTO BÁSICO DA NOSSA CIDADE. A GENTE QUER OUVIR SUA OPINIÃO SOBRE PROBLEMAS COMO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTO, ALAGAMENTOS, COLETA DE LIXO, DENTRE OUTROS ASSUNTOS.

A CIDADE SERÁ OUTRA COM A SUA PARTICIPAÇÃO!

NA OPORTUNIDADE, A EQUIPE DE SAUDE ESTARÁ REALIZANDO VERIFICAÇÃO DE PRESSAO ARTERIAL, E TESTE DE GLIMECIA.

PARA AVISO DE SOM NAS IGREJAS (LAJES E BOA VISTA) E RADIO VSFM



A PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS CONVIDA A POPULAÇÃO DOS SÍTIOS LAJES E BOA VISTA PARA PARTICIPAREM DE UMA REUNIAO SOBRE O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, NA IGREJA CATOLICA DO SÍTIO LAJES, AS 03 HORAS DA TARDE NO DIA **13 DE JULHO DE 2017**.

PARTICIPE DAS AÇÕES PARA DISCUTIR O SANEAMENTO BÁSICO DA NOSSA CIDADE. A GENTE QUER OUVIR SUA OPINIÃO SOBRE PROBLEMAS COMO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTO, ALAGAMENTOS, COLETA DE LIXO, DENTRE OUTROS ASSUNTOS.

A CIDADE SERÁ OUTRA COM A SUA PARTICIPAÇÃO!

NA OPORTUNIDADE, A EQUIPE DE SAUDE ESTARÁ REALIZANDO VERIFICAÇÃO DE PRESSAO ARTERIAL, E TESTE DE GLIMECIA

VINHETA PARA CONVITE DA POPULAÇÃO DA AREA URBANA (RADIO E CARRO DE SOM)

A PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS CONVIDA A POPULAÇÃO DA AREA URBANA PARA PARTICIPAREM DE UMA REUNIAO SOBRE O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, NA CAMARA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS, AS 03 HORAS DA TARDE DO DIA **14 DE JULHO DE 2017**.

PARTICIPE DAS AÇÕES PARA DISCUTIR O SANEAMENTO BÁSICO DA NOSSA CIDADE. A GENTE QUER OUVIR SUA OPINIÃO SOBRE PROBLEMAS COMO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTO, ALAGAMENTOS, COLETA DE LIXO, DENTRE OUTROS ASSUNTOS.

A CIDADE SERÁ OUTRA COM A SUA PARTICIPAÇÃO!


APÊNDICE III – FOLDER’S DISTRIBUÍDOS PARA A POPULAÇÃO

Parte Externa e Interna

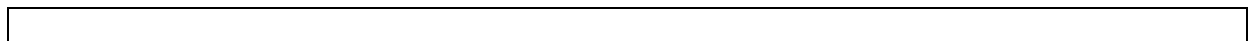
1



2



APÊNDICE IV – BANNER UTILIZADO NOS LOCAIS DAS OFICINAS



80



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**VENHA PARTICIPAR, DISCUTIR E OPINAR
SOBRE OS RUMOS DO SANEAMENTO BÁSICO
DE NOSSO MUNICÍPIO. A CIDADE SERÁ
OUTRA COM A SUA PARTICIPAÇÃO!**





Produto C Diagnóstico Técnico- Participativo

Serrinha dos Pintos – RN

Julho/2020





PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS/RN

Prefeita

Bárbara Teixeira Queiroz

Vice-Prefeito

Edilson Gomes de Oliveira

Comitê de Coordenação

Maria de Fátima Fernandes Pereira – Secretária Municipal de Educação

Laudenir Marcelino de Miranda Santos - Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente

Ronaldo Luciano de Queiroz – Secretário Municipal de Administração e Planejamento

Diana Maria de Queiroz – Secretária Municipal de Assistência Social

Rosânia Maria Teixeira Ferreira – Secretária Municipal de Tributação e Finanças

Francisco Sandro Regis de Queiroz - Secretário Municipal de Saúde

Romerito Gomes de Oliveira – Representante da Secretaria de Turismo e Cultura

Raimundo Nonato de Queiroz – Representante da Câmara de Vereadores

Esdras Francelino Cardoso - Representante da Concessionária de Serviço Público de Fornecimento de Água e Esgoto

Antônio Arlindo de Aquino – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II

Francisco das Chagas – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio

Juvenal Benedito de Queiroz – Representante do Sindicato dos Produtores Rurais de Serrinha dos Pintos

Representante do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA

Comitê Executivo

José Jales de Azevedo – Enfermeiro

Danielli Fernanda de Queiroz – Assistente Social

João Paulo Teixeira Cardoso – Arquiteto

Laudenir Marcelino de Miranda Santos – Secretário Municipal de Obras e Urbanismo

Janduir Gonçalves Maia – Engenheiro Civil



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Apoio Técnico Geral:

MSc. Elaine Lima
Administradora

Gilbrando Trajano Junior
Engenheiro Ambiental

MSc. Lucas Costa
Geógrafo

Dr. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

Dr. Paulo Cunha
Engenheiro Civil

**Equipe de apoio do
Diagnóstico
Socioeconômico:**

MSc. Cleide Campos
Geóloga

Joselito da Silveira Junior
Geógrafo

Dr. Raimundo Júnior
Geógrafo

Thiago Simonetti
Graduando em Geografia

**Equipe de apoio técnico
direto do Diagnóstico dos
Sistemas de Saneamento
Básico:**

Bárbara Hillary de Almeida
Pinto
Engenheira Civil

MSc. Giovana Cristina
Santos de Medeiros
Engenheira Ambiental

Hanna Camila de Barros
Câmara
Engenheira Civil

Maiara de Lemos Câmara
Engenheira Civil



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



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

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 documento apresenta o Diagnóstico Técnico Participativo, elaborado a partir de pesquisa de percepção da sociedade com aplicação de formulário virtual, de dados primários e secundários, de registros e séries históricas dos sistemas de saneamento básico municipal, em prol de identificar a realidade instalada e propiciar base para o planejamento municipal integrado dos quatro componentes do saneamento básico.

Anterior a essa versão, foi disponibilizado em meio eletrônico, documento preliminar com o objetivo de tornar público o trabalho realizado pelo comitê executivo, com capacitação e apoio técnico da UFRN, de modo a possibilitar a contribuição da sociedade civil do município com sugestões, críticas, correções e complementações através de manifestações por e-mail. A participação social dos munícipes se deu através de consulta pública e preenchimento do questionário aplicado virtualmente, conforme demonstrado no Apêndice deste documento.

Ressalta-se que as atividades de participação social foram realizadas de maneira remota em face do contexto relacionado à pandemia por COVID-19 para dar celeridade ao processo de participação pública, bem como atender aos protocolos de saúde.

Captadas as contribuições da população municipal, as mesmas foram avaliadas tecnicamente e incorporadas ao documento, quando pertinente, para então constituir este documento – Produto C - Diagnóstico Técnico-Participativo, do Plano Municipal de Saneamento Básico, que abrange a realidade da infraestrutura de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo das águas pluviais e dos resíduos sólidos, identificadas no município, somada à percepção da população sobre as condições e qualidade da prestação desses serviços.



SUMÁRIO

1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA.....	22
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	23
1.1.1 Localização.....	23
1.1.2 Evolução do Município.....	24
1.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS FÍSICOS.....	25
1.2.1 Geologia.....	25
1.2.2 Relevo.....	30
1.2.3 Solos.....	33
1.2.4 Clima.....	37
FONTE:.....	40
1.2.5 Recursos Hídricos.....	40
1.2.6 Vegetação.....	43
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS SOCIAIS E DEMOGRÁFICOS.....	47
1.3.1 Dados Gerais: População.....	47
1.3.2 Composição da População: Estrutura Etária e Razão de Dependência.....	50
1.3.3 Componentes da Dinâmica Demográfica.....	53
1.3.4 Aspectos de Saúde.....	54
1.3.5 Aspectos Educacionais.....	57
1.3.6 Aspectos de Renda e Ocupação.....	59
1.3.7 Evolução do IDH Municipal.....	63
1.3.8 Condições da Habitação.....	64
1.3.9 Áreas especiais.....	69
1.3.9.1 Assentamentos Rurais.....	69
1.3.9.2 Território Remanescente de Comunidade Quilombola.....	71
1.3.10 Segurança.....	71



1.3.11	Comunicação.....	74
1.3.11.1	Avaliação da comunicação social na elaboração do PMSB.....	74
1.3.12	Infraestrutura Social da Comunidade.....	75
1.3.13	Transporte.....	78
1.3.13.1	Pavimentação	79
1.3.14	Identificação de Carências de Planejamento Físico Territorial.....	79
1.3.14.1	Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e/ou urbanização	79
1.3.14.1.1	<i>Áreas de Interesse Social</i>	82
1.3.15	Formas de Expressão Social e Cultural.....	82
1.3.16	Atores e segmentos setoriais estratégicos para mobilização social, elaboração e implantação do plano.....	83
2.	POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO.....	85
2.1	LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO E INDICA AS NORMATIVAS MUNICIPAIS PERTINENTES.....	85
2.1.1	Dos Recursos Hídricos	88
2.1.2	Do Plano Diretor.....	90
2.1.3	Legislação Municipal.....	90
2.1.3.1	Lei Orgânica Municipal	91
2.1.3.2	Lei instituidora da Política Municipal de Saneamento Básico.....	92
2.1.3.3	Lei de Delimitação Urbana ou de Perímetro Urbano.....	93
2.1.3.4	Criação de Distritos.....	94
2.1.3.5	Lei de Regulação do Uso, da Ocupação e do Parcelamento do Solo Urbano	95
2.1.3.6	Código de Obras e Edificações	95
2.1.3.7	Código Sanitário.....	95



2.1.3.8	Código de Meio Ambiente	96
2.1.3.9	Lei de criação e atribuições de Autarquias municipais que atuem na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário	97
2.1.3.10	Plano de Contingência (Defesa Civil).....	97
2.2	NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO, BEM COMO OS MEIOS E PROCEDIMENTOS PARA SUA ATUAÇÃO.....	97
2.3	PROGRAMAS LOCAIS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO, RURAL, INDUSTRIAL, TURÍSTICO, HABITACIONAL, ETC.....	98
2.4	PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS	98
2.5	AVALIAÇÃO DA POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO	99
2.6	INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO	99
2.7	POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	99
2.8	SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS, BEM COMO OS MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	100
3.	DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SERRINHA DOS PINTOS/RN	101
3.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	101
3.1.1	Legislação vigente	102
3.1.1.1	Leis Federais	102
3.1.1.2	Leis Estaduais.....	103
3.1.1.3	Normas	104
3.1.1.4	Resoluções.....	105
3.1.1.5	Decretos.....	106
3.1.1.6	Portarias.....	106
3.1.2	Informações comerciais.....	109



3.1.2.1	Número de ligações e economias	109
3.1.2.2	Cobertura.....	111
3.1.2.3	Volumes Produzidos	112
3.1.2.4	Índice de perdas.....	116
3.1.3	Informações financeiras	119
3.1.3.1	Despesas totais	119
3.1.3.2	Investimentos	120
3.1.3.3	Receitas	120
3.1.3.4	Estrutura tarifária aplicada	122
3.1.4	Estrutura operacional e recursos disponíveis	123
3.1.4.1	Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos.....	123
3.1.4.2	Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN.....	124
3.1.5	Descrição do sistema de abastecimento de água potável da Sede	128
3.1.5.1	Componentes do sistema.....	130
3.1.5.1.1	<i>Manancial da Sede.....</i>	<i>130</i>
3.1.5.1.2	<i>Captação da Sede</i>	<i>132</i>
3.1.5.1.3	<i>Elevatória de água bruta da Sede.....</i>	<i>132</i>
3.1.5.1.4	<i>Reservação de água bruta da Sede</i>	<i>133</i>
3.1.5.1.5	<i>Adução de água bruta da Sede</i>	<i>133</i>
3.1.5.1.6	<i>Estação de tratamento de água da Sede.....</i>	<i>133</i>
3.1.5.1.7	<i>Adução de água tratada da Sede</i>	<i>134</i>
3.1.5.1.8	<i>Elevatória de água tratada da Sede.....</i>	<i>134</i>
3.1.5.1.9	<i>Reservação de água tratada da Sede</i>	<i>135</i>
3.1.5.1.10	<i>Redes de distribuição de água tratada da Sede.....</i>	<i>136</i>
3.1.5.1.11	<i>Setores de abastecimento de água da Sede</i>	<i>136</i>
3.1.5.1.12	<i>Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA da Sede</i>	<i>137</i>
3.1.6	Descrição do sistema de abastecimento de água potável na zona rural	137



3.1.6.1	Diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água das comunidades aglomeradas do Município de Serrinha dos Pintos	141
3.1.6.2	Diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água das comunidades dispersas do Município de Serrinha dos Pintos	145
3.1.7	Qualidade da água	156
3.1.7.1	Qualidade da água bruta	156
3.1.7.2	Qualidade da água tratada	159
3.1.8	Levantamento da rede hidrográfica do município	162
3.2	INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	164
3.2.1	Análise crítica dos Planos Diretores de esgotamento sanitário	164
3.2.2	Produção de Esgotos.....	165
3.2.3	Informações comerciais.....	166
3.2.3.1	Número de ligações e economias	166
3.2.3.2	Cobertura.....	167
3.2.4	Informações financeiras	169
3.2.4.1	Despesas totais	169
3.2.4.2	Investimentos	169
3.2.4.3	Receitas	170
3.2.4.4	Estrutura tarifária aplicada	170
3.2.5	Estrutura operacional e recursos disponíveis	170
3.2.6	Descrições do sistema de esgotamento sanitário da Sede.....	170
3.2.6.1	Bacias de esgotamento sanitário	171
3.2.6.2	Componentes do sistema da Sede	171
3.2.6.2.1	<i>Coletor, interceptor, rede de esgotamento sanitário e emissário da Zona Urbana.....</i>	<i>172</i>
3.2.6.2.2	<i>Elevatória de esgoto bruto da Zona Urbana.....</i>	<i>172</i>
3.2.6.2.3	<i>Estação de tratamento de esgoto da Zona Urbana</i>	<i>172</i>
3.2.6.2.4	<i>Elevatória de esgoto tratado da Zona Urbana.....</i>	<i>172</i>



3.2.6.2.5	<i>Emissário intermediário e final da Zona Urbana</i>	172
3.2.6.2.6	<i>Dados dos corpos receptores existentes</i>	172
3.2.6.2.7	<i>Considerações Finais sobre o SES</i>	173
3.2.7	Descrição do sistema de esgotamento sanitário da zona rural	174
3.2.8	Descrições de outras fontes geradoras de esgotos no município de Serrinha dos Pintos	175
3.2.8.1	Abatedouro Público.....	175
3.2.8.2	Fábrica de beneficiamento de polpa de fruta	175
3.2.9	Qualidade do esgoto bruto e tratado	176
3.2.10	Identificação de áreas de risco	176
3.3	INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	176
3.3.1	Análise crítica dos Planos Diretores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou planos de gerenciamento de resíduos sólidos	179
3.3.2	Cobertura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ...	182
3.3.3	Volumes de resíduos produzidos	186
3.3.4	Tipos de resíduos produzidos	187
3.3.5	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos	188
3.3.6	Cooperativas e associações existentes	190
3.3.7	Informações financeiras	190
3.3.7.1	Despesas totais	190
3.3.7.2	Investimentos	191
3.3.7.3	Receitas	191
3.3.7.4	Taxa de Limpeza Pública	191
3.3.8	Descrições do sistema de sistema de limpeza urbana e manejo de RS	191
3.3.8.1	Componentes do sistema.....	194
3.3.8.1.1	<i>Varrição</i>	195
3.3.8.1.2	<i>Capinação e roçagem</i>	196



3.3.8.1.3	<i>Outros serviços congêneres</i>	197
3.3.8.1.4	<i>Acondicionamento</i>	197
3.3.8.1.5	<i>Coleta e transporte de resíduos sólidos</i>	197
3.3.8.1.5.1	<i>Resíduo Sólido Urbano</i>	197
3.3.8.1.5.2	<i>Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde</i>	200
3.3.8.1.5.3	<i>Resíduos sólidos da Construção Civil</i>	202
3.3.8.1.5.4	<i>Resíduos Volumosos</i>	204
3.3.8.1.6	<i>Demais atividades geradoras de resíduos sólidos</i>	204
3.3.8.1.6.1	<i>Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico</i>	204
3.3.8.1.6.2	<i>Resíduos agrossilvopastoris</i>	204
3.3.8.1.6.3	<i>Resíduos industriais</i>	205
3.3.8.1.6.4	<i>Resíduos de serviços de transportes</i>	205
3.3.8.1.6.5	<i>Resíduos de mineração</i>	206
3.3.8.1.6.6	<i>Resíduos de Postos de Combustíveis</i>	206
3.3.8.1.6.7	<i>Resíduos de abatedouro</i>	206
3.3.8.1.6.8	<i>Resíduos de Cemitério</i>	207
3.3.8.1.7	<i>Coleta seletiva</i>	209
3.3.8.2	Ecopontos ou pontos de entrega voluntária	209
3.3.8.3	Logística reversa	209
3.3.8.4	Galpões de triagem	210
3.3.8.5	Destino final dos resíduos sólidos	211
3.3.8.6	Tratamento dos RS	214
3.3.8.7	Tratamento do chorume	215
3.3.8.8	Tratamento dos gases	215
3.3.9	Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras	216
3.3.10	O município no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN)	218
3.4	INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	224
3.4.1	Aspectos legais, políticos, institucionais e de gestão dos serviços	225



3.4.2	Aspectos políticos e institucionais	228
3.4.2.1	Estrutura organizacional das entidades responsáveis pelo controle de enchentes e drenagem urbana	228
3.4.2.2	Regulação e Fiscalização	229
3.4.3	Identificação de bacias e sub bacias hidrográficas	229
3.4.3.1	Bacia Hidrográfica Apodi/Mossoró	230
3.4.4	Precipitações e deflúvio superficial	231
3.4.5	Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e rural	232
3.4.5.1	Medidas estruturais	233
3.4.5.1.1	<i>Elementos de macrodrenagem</i>	<i>234</i>
3.4.5.1.2	<i>Elementos de microdrenagem</i>	<i>241</i>
3.4.5.2	Medidas não-estruturais	244
3.4.6	Identificação de áreas de risco.....	244
3.4.7	Destino das águas pluviais	245
3.4.8	Presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem	246
3.4.9	Lançamento de esgotos sanitários <i>in natura</i> no sistema de drenagem	246
3.4.10	Processo de urbanização e ocorrências de inundações.....	247
3.4.11	Principais fundos de vale de escoamento de águas pluviais.....	250
3.4.12	Receitas operacionais de custeio e investimento	252
3.4.13	Registros de mortalidade por malária	252
	REFERÊNCIAS	254

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1.1 - Mapa de localização de Serrinha dos Pintos.....	24
Figura 1.2 - Mapa geológico do município de Serrinha dos Pintos.	26
Figura 1.3 - Áreas de interesse da mineração requeridas ao Departamento Nacional de Produção Mineral.	29
Figura 1.4 - Mapa hipsométrico de Serrinha dos Pintos	30
Figura 1.5 - Mapa geomorfológico de Serrinha dos Pintos.....	31
Figura 1.6 - Mapa pedológico do município de Serrinha dos Pintos	34
Figura 1.7 - Climograma do município de Serrinha dos Pintos - Temperatura e Pluviosidade Média.....	38
Figura 1.8 - Dados climatológicos do município de Serrinha dos Pintos - Pluviosidade acumulada média	38
Figura 1.9 - Dados climatológicos do município de Serrinha dos Pintos - Temperatura média	39
Figura 1.10 - Observação de chuvas acumuladas e situação quanto à seca para Serrinha dos Pintos e região em 2018.	40
Figura 1.11 - Situação do município de Serrinha dos Pintos em relação as Bacias Hidrográficas.	41
Figura 1.12 - Hidrografia e cadastro de poços de Serrinha dos Pintos.....	41
Figura 1.13 - Qualidade das águas subterrânea do município de Serrinha dos Pintos.....	43
Figura 1.14 - Remanescentes de Caatinga em Serrinha dos Pintos.....	44
Figura 1.15 - Mapa de vegetação de Serrinha dos Pintos.....	45
Figura 1.16 - Taxa média de crescimento da população residente, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2000 e 2000-2010.....	48
Figura 1.17 - Densidade Demográfica (hab/km ²), Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2010.....	49
Figura 1.18 - Densidade demográfica (hab/km ²) por setor censitário do município de Serrinha dos Pintos, 2010.....	50
Figura 1.19 - Estrutura etária por idade e sexo, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1980 - 2010.....	51
Figura 1.20 - Razão de dependência demográfica, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2010.....	53



Figura 1.21 - Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade, Serrinha dos Pintos, 1991-2010.....	57
Figura 1.22 - Proporção dos responsáveis pelos domicílios alfabetizados, por setor censitário do município de Serrinha dos Pintos, 2010.	59
Figura 1.23 - Proporção de responsáveis pelos domicílios sem rendimento por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos.....	61
Figura 1.24 - Proporção de responsáveis pelos domicílios com rendimento de ½ até 1 SM por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos	62
Figura 1.25 - Composição da população de 18 anos ou mais de idade, por condição de ocupação, Serrinha dos Pintos, 2010.....	63
Figura 1.26 - Distribuição da população segundo IDHM, Município de Serrinha dos Pintos, 2010.	64
Figura 1.27 - Proporção de domicílios com abastecimento da rede geral de água por setor censitário por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos....	66
Figura 1.28 - Proporção de domicílios com banheiro e fossa séptica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos.....	67
Figura 1.29 - Proporção de domicílios com coleta de lixo por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos	68
Figura 1.30 - Proporção de domicílios com energia elétrica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos	69
Figura 1.31 - Número de CVLI no período de Janeiro a Outubro, RN, 2015, 2016 e 2017...72	
Figura 1.32 - Registro de CVLI's entre janeiro e dezembro de 2018 no estado do Rio Grande do Norte.	73
Figura 1.33 - Mapa de pavimentação de Serrinha dos Pintos/RN.....	79
Figura 3.1 - Média de cobertura de abastecimento de água no ano de 2018.....	112
Figura 3.2 - Índices de Perdas nos sistemas de distribuição de água para Serrinha dos Pintos /RN, Rio Grande do Norte, Nordeste e Brasil.	118
Figura 3.3 - Hierarquia administrativa da CAERN.	124
Figura 3.4 - Estrutura Organizacional da Administração Superior da CAERN.....	125
Figura 3.5 - Regionalização da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN.....	126
Figura 3.6 - Organograma da estrutura organizacional da Gerência Regional Alto Oeste. ...	127

Figura 3.7 - Esquema gráfico do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Serrinha dos Pintos/RN.....	129
Figura 3.8 - Vista aérea do manancial superficial (Açude Walter Magno).....	131
Figura 3.9 - Localização de poços de água subterrânea no município de Serrinha dos Pintos.	163
Figura 3.10 - Tipos de esgotamento sanitário do Município de Serrinha dos Pintos.....	166
Figura 3.11 - Croqui do sistema de esgotamento sanitário existente em Serrinha dos Pintos.	168
Figura 3.12 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no município de Serrinha dos Pintos/RN.	189
Figura 3.13 - Vínculo empregatício dos trabalhadores do setor de manejo de RS referente aos municípios participantes, segundo região demográfica.....	193
Figura 3.14 - Distribuição percentual da frota de coleta de RDO+RPU dos municípios participantes do SNIS-2017, segundo tipo de veículo.....	200
Figura 3.15 - Localização do lixão utilizado pelo município de Serrinha dos Pintos.	211
Figura 3.16 - Lixão do município de Serrinha dos Pintos.....	212
Figura 3.17 - Faixas de IQR nos municípios do Rio Grande do Norte.	214
Figura 3.18 - Mapa do agrupamento da região Alto Oeste.	221
Figura 3.19 - Agrupamentos territoriais para consórcios de Resíduos Sólidos/Saneamento no RN.....	223
Figura 3.20 - Limites da bacia hidrográfica Apodi/Mossoró.	231
Figura 3.21 - Mapa do balanço hídrico das microbacias de Serrinha dos Pintos.	238
Figura 3.22 - Declividade do terreno do município de Serrinha dos Pintos.....	240
Figura 3.23 - Mapa de pavimentação de Serrinha dos Pintos/RN.....	242
Figura 3.23 - Rua Francisco Victor.	243
Figura 3.24 - Destino principal das águas pluviais do Município de Serrinha dos Pintos.	245
Figura 3.25 - Expansão Urbana da sede do município de Serrinha dos Pintos.	249
Figura 3.26 - Mapa indicativo das áreas de fundo de vale da zona urbana de Serrinha dos Pintos.	251
Figura 3.113 - Mapa de risco de infecção de malária por município em 2018.	253



LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - Distância da sede do município de Serrinha dos Pintos até outras localidades..	23
Tabela 1.2 - Distância das unidades de planejamento à sede do município de Serrinha dos Pintos.	23
Tabela 1.3 - População Residente, Urbana e Rural, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha, 1991 - 2010	48
Tabela 1.4 - Distribuição percentual da população residente, segundo grandes grupos etários, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2010.	52
Tabela 1.5 - Índice de Envelhecimento, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2010.....	52
Tabela 1.6 - Componente da dinâmica demográfica, Serrinha dos Pintos, 1991-2010.....	54
Tabela 1.7 - Proporção de causas de internação para os triênios 1999-2000-2001, Serrinha dos Pintos, 2009-2010-2011.	55
Tabela 1.8 - Taxa de internação (por 100 mil.hab.) por doenças infecciosas e parasitárias segundo faixa etária para os triênios 1999-2000-2001 e 2009-2010-2011, Serrinha dos Pintos.	56
Tabela 1.9 - Percentual de pessoas matriculadas nos níveis de escolaridade por faixa etária Serrinha dos Pintos, 2000-2010.....	58
Tabela 1.10 - Aspectos da Renda da população, Serrinha dos Pintos, 1991 - 2010.....	60
Tabela 1.11 - Rendimento médio segundo faixa etária para os censos de 2000 e 2010, Serrinha os Pintos.....	60
Tabela 1.12 - Domicílios particulares permanentes, segundo características de infraestrutura, Serrinha dos Pintos, 1991 - 2010.....	65
Tabela 1.13 - Especificações das associações de assentamentos rurais de acordo com a SEARA.	70
Tabela 1.14 - Posto de saúde de Serrinha dos Pintos/RN.....	75
Tabela 1.15 - Escolas encontradas no município de Serrinha dos Pintos.....	76
Tabela 1.16 - Frota e Número de Veículos no município de Serrinha dos Pintos em fevereiro de 2018.	78
Tabela 3.1 - Dados comerciais de ligações do sistema de abastecimento de água operado pela CAERN em Serrinha dos Pintos.....	109
Tabela 3.2 - Dados comerciais de economias do sistema de abastecimento de água operado pela CAERN na sede do município de Serrinha dos Pintos.....	110



Tabela 3.3 - Volume de água anual do SAA da sede operado pela CAERN.	113
Tabela 3.4 - Volume faturado por categoria de consumo no mês de dezembro de 2017 e 2018.	114
Tabela 3.5 - Volume consumido por mês no SAA operado pela CAERN.....	115
Tabela 3.6 - Volume consumido por faixa no SAA da sede de Serrinha dos Pintos, operado pela CAERN.....	116
Tabela 3.7 - Despesas do ano de 2018 com abastecimento de água no município de Serrinha dos Pintos.....	119
Tabela 3.8 - Receitas operacionais do SAA operado pela CAERN.	121
Tabela 3.9 - Estrutura tarifária de água adotada pela CAERN a partir de março/2017.	122
Tabela 3.10 - Poços existentes no município até o ano de 2017.	132
Tabela 3.11 - Unidades rurais de planejamento do SAA de Serrinha dos Pintos.....	139
Tabela 3.12 - Qualidade da água bruta do município de Serrinha dos Pintos.	158
Tabela 3.13 - Qualidade da água tratada no município de Serrinha dos Pintos, dados do ano de 2016.	161
Tabela 3.14 - Estimativa da produção de esgoto no município de Serrinha dos Pintos.	165
Tabela 3.15 – Despesas estimadas com esgotamento sanitário por mês no município de Serrinha dos Pintos	169
Tabela 3.16 - Informações sobre população atendida e frequência.....	183
Tabela 3.17 - Despesas com os serviços de manejo do sistema de coleta de resíduos sólidos do município de Serrinha dos Pintos para o ano de 2014.....	190
Tabela 3.18 - Distribuição dos trabalhadores da iniciativa pública e privada atuantes na limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, segundo natureza da atividade, do município de Serrinha dos Pintos em 2018.....	192
Tabela 3.19 - Distribuição dos trabalhadores da iniciativa pública e privada atuantes na limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, segundo natureza da atividade, do município de Serrinha dos Pintos em 2018.	193
Tabela 3.20 - Unidades geradoras de resíduos de saúde no município de Serrinha dos Pintos.	201
Tabela 3.21 - Série histórica de índices pluviométricos do município de Serrinha dos Pintos/RN.	232
Tabela 3.22 - Classificação da declividade conforme a Embrapa (1979).	239



LISTAS DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIH – Autorizações de Internação Hospitalar
ANA – Agência Nacional de Águas
CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CF – Constituição Federal
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONISA – Consórcio Intermunicipal de Serra de Santana
DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
EB – Estação de Bombeamento
EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEMA – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGARN – Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano
MMA – Ministério do Meio Ambiente
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
NTU – Unidade Nefalométrica de Turbidez
ONU – Organização das Nações Unidas
PEA – População Economicamente Ativa
PEGIRS/RN – Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte
PERS-RN – Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte
PIRS – Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos
PT – Poço Tubular



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



RCC – Resíduo da Construção Civil

RDO – Resíduo Sólido Domiciliar

RPU – Resíduo Sólido Público

RSS – Resíduo Sólido do Serviço de Saúde

RSU – Resíduo Sólido Urbano

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAAE – Sistema Autônomo de Água e Esgoto

SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUS – Sistema Único de Saúde

TAU – Tanque de Amortecimento Unidirecional

TRMM – Tropical Rainfall Measuring Mission

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UTM – Universal Transversa de Mercator



1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA

Este tópico tem como objetivo apresentar um diagnóstico com a caracterização sociodemográfica da área estudada, para subsidiar a elaboração de PMSB do Município de Serrinha dos Pintos do Estado Rio Grande do Norte, pela equipe do município que serão responsáveis pela construção do Plano. A caracterização sociodemográfica foi elaborada com base no Projeto "Capacitação e apoio técnicos à elaboração de minuta de Planos Municipais de Saneamento Básico de municípios do estado do Rio Grande do Norte" e no Termo de Referência da FUNASA (2012)¹.

A caracterização sociodemográfica procura contribuir para uma breve caracterização histórica, geomorfológica, ambiental, climatológica e dos recursos hídricos municipais, além da dinâmica demográfica municipal e intramunicipal.

O processo de transformação demográfica repercute no tamanho da população e nos volumes de pessoas por grupos de idade nas diversas parcelas do espaço habitado. Nesse sentido, o conhecimento dos contingentes populacionais é de fundamental importância para o planejamento do desenvolvimento, especialmente para dimensionar as demandas por serviços, subsidiando a definição de formas e estratégias para supri-las, bem como a avaliação das políticas já implantadas.

Espera-se, com esse diagnóstico, fornecer informações das condições dos habitantes e dos domicílios do Município de Serrinha dos Pintos e que sejam capazes de orientar e subsidiar políticas públicas, não se limitando apenas à elaboração do plano em si, mas possibilitar que o gestor tenha um panorama da condição nos diferentes campos de atuação, para que, após a efetivação de políticas públicas, em especial o PMSB, permitam o monitoramento e posterior avaliação dos resultados das ações e políticas adotadas.

¹ FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico**: procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/MS. Brasília, 2012. 68 p.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

1.1.1 Localização

O município de Serrinha dos Pintos possui uma área de 122,375 km², e situa-se na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião de Umarizal do estado do Rio Grande do Norte (IBGE, 2017). Como referência de localização em relação a outras localidades, pode-se observar na Tabela 1.1 a distância do município de Serrinha dos Pintos até outras localidades. Já na Tabela 1.2 estão apresentadas as distâncias das unidades rurais de planejamento à sede do município de Serrinha dos Pintos.

Tabela 1.1 - Distância da sede do município de Serrinha dos Pintos até outras localidades.

Municípios da Microrregião	Distância para a sede do município (km)	Distância para a capital Natal (km)
Almino Afonso	41,5	336
Antônio Martins	30,2	354
Frutuoso Gomes	33,8	345
João Dias	42,9	363
Martins	7,4	371
Olho d'Água do Borges	69,1	330
Paraú	133,0	243
Patu	58,7	320
Rafael Godeiro	52,5	332
Umarizal	34,3	343

Fonte: Distâncias obtidas a partir de rotas do Google Maps, 2018.

Tabela 1.2 - Distância das unidades de planejamento à sede do município de Serrinha dos Pintos.

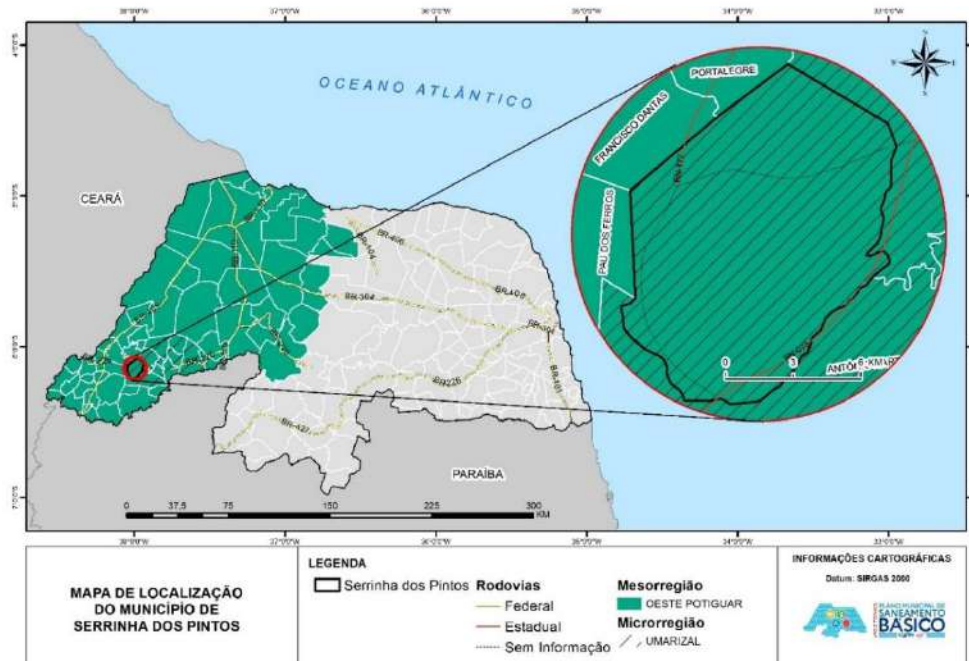
Nome da unidade de planejamento	Distância para a sede do município (km)
Sítio Boa Vista	4,9 Km
Sítio Lajes I	2,7 Km
Sítio Lajes Ii	2,6 Km
Sítio Sampaio	1,4 Km
Sítio Grugueia	2,7 Km
Sítio Ribeiro	16,3 Km
Sítio Varginha	16,3 Km
Sítio Comissário	16,3 Km
Sítio Saco Da Impertinencia	16,3 Km
Sítio Bica	16,3 Km
Sítio Morcego	16,3 Km
Sítio Salgadinho	16,3 Km
Sítio Ponta Da Serra	16,3 Km
Sítio Tabuleiro	16,3 Km
Sítio Vertentes	16,3 Km

Nome da unidade de planejamento	Distância para a sede do município (km)
Sítio Pintada	17,1 Km
Bairro Serrinha Do Canto	2,4 Km
Bairro Camarao	200 M
Bairro Chã	600 M
Bairro Centro	260 M

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS, 2017.

Serrinha dos Pintos foi criado em 30 de outubro de 1993 e mantém limites a Norte com Portalegre e Francisco Dantas, a Sul com Antônio Martins, a Oeste com Francisco Dantas e Pau dos Ferros e a Leste com Martins e Antônio Martins. Possui um clima do tipo Tropical de Zona Equatorial, e as coordenadas geográficas do município são 6° 06' 36" Sul e 37° 57' 23" Oeste, e a altitude da sede encontra-se a 615 metros acima do nível do mar (Figura 1.1).

Figura 1.1 - Mapa de localização de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

1.1.2 Evolução do Município

Nos últimos anos do século XVIII, o Tenente-Coronel Agostinho de Queiroz, posseiro da região, decidiu estabelecer moradia na localidade vizinha da Serra de Martins, iniciando o povoamento da área.



O povoamento recebeu o nome de Serrinha dos Pintos, uma referência comparativa entre a serra de menor porte onde está a localidade e a grande Serra de Martins, situada nas proximidades e ao colonizador pioneiro e desbravador, Agostinho Pinto. Com crescimento extremamente lento e a economia sempre voltada para a agricultura, o povoado só veio mesmo a surgir a partir da construção da Capela de Nossa Senhora de Salete, em 1942, pelo padre Valentim, quando as primeiras residências foram construídas ao seu redor.

Em 1985, o povoado de Serrinha dos Pintos recebeu o título de Distrito Administrativo e em 30 de outubro de 1993, através da Lei nº 6.492, desmembrado de Martins, passou à categoria de município do Rio Grande do Norte.

Distrito criado com a denominação de Serrinha dos Pintos ex-povoado, pela lei estadual nº 5340, de 27-12-1984 subordinado ao município ao município de Martins.

Em divisão territorial datada de 18-08-1988, o distrito de Serrinha dos Pintos, figura no município de Martins.

Elevado à categoria de município com a denominação de Serrinha dos Pintos pela lei estadual nº 6492, de 30-10-1993, desmembrado do município de Martins. Sede no atual distrito de Serrinha dos Pintos ex-localidade, constituído do distrito sede. Instalada em 01-01-1997.

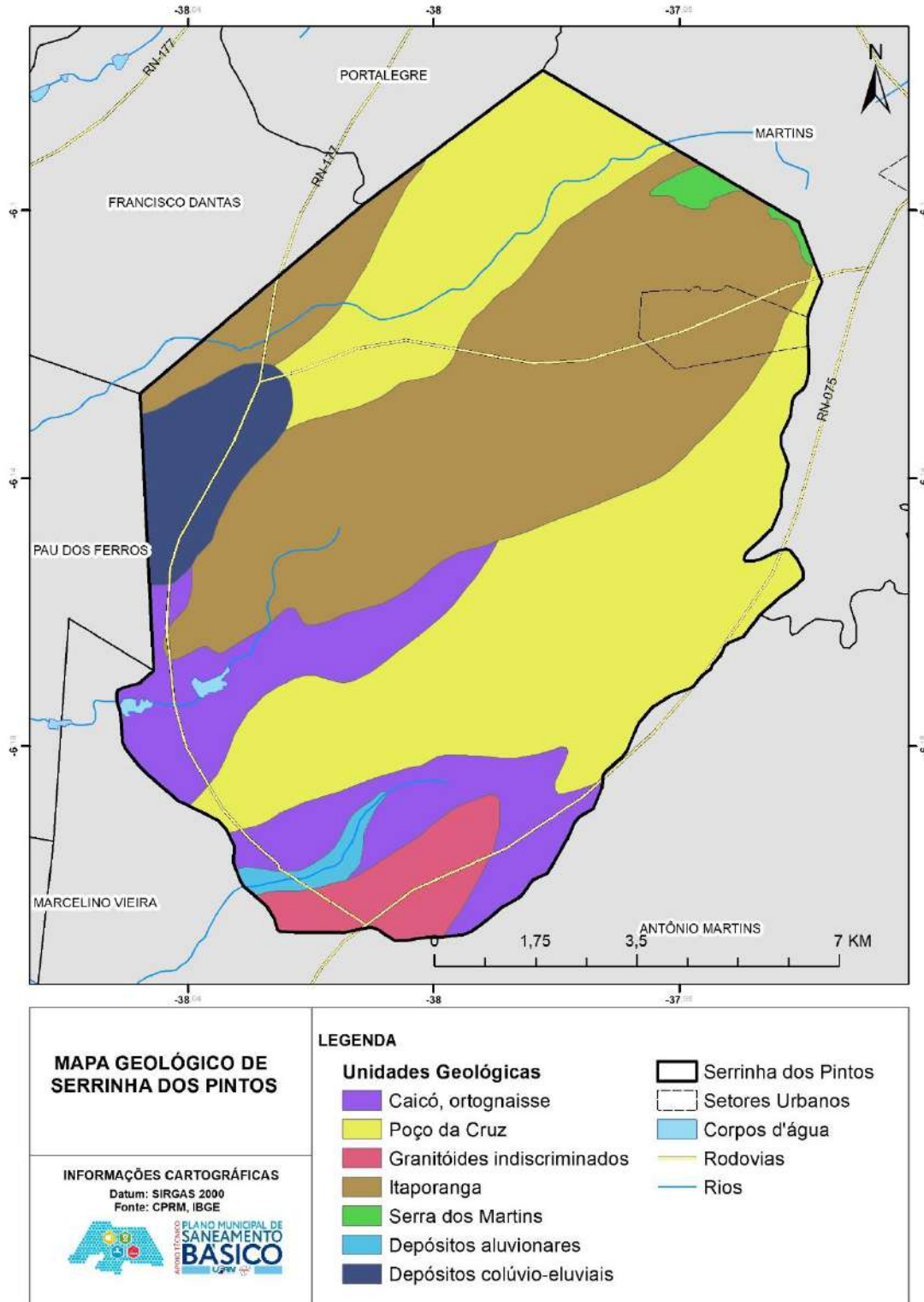
Em divisão territorial datada de 2003, o município é constituído do distrito sede, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

1.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS FÍSICOS

1.2.1 Geologia

O município de Serrinha dos Pintos encontra-se inserido geologicamente na Província Borborema (ALMEIDA *et al.*, 1977, 1981), correspondente ao Domínio Rio Piranhas-Seridó e constituído por rochas do Complexo Caicó, Suíte Poço da Cruz, Suíte Intrusiva Itaporanga, Granitóides Indiscriminados, Formação Serra do Martins, Depósitos Aluvionares e Depósitos Colúvio-Eluviais, (ANGELIM *et al.*, 2006), Figura 1.2.

Figura 1.2 - Mapa geológico do município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

O **Complexo Caicó** é subdividido cartograficamente em duas unidades, a Unidade metavulcanossedimentar e a Unidade de ortognaisses e, outra parte do complexo continuou indivisa, a Unidade indivisa.

A Unidade metavulcanossedimentar está pobremente representada na cartografia regional, visto que se trata de uma unidade remanescente migmatizada, preservada de forma descontínua no âmbito dos ortognaisses, muitas vezes confundida com os paragnaisses sobrepostos da Formação Jucurutu, quando estes estão envolvidos por forte migmatização.

A Unidade de ortognaisses é a unidade predominante no subdomínio do Embasamento Rio Piranhas. Trata-se de uma suíte magmática expandida com composição gabróica, tonalítica, granodiorítica e granítica, com predominância dos termos tonalíticograníticos. As rochas granitóides apresentam coloração cinza à esbranquiçada, granulação média a grossa, também com textura augen microporfirítica, contendo biotita e/ou hornblenda, por vezes parcialmente migmatizada, e também migmatitos. A estrutura gnáissica mostra bandamento metamórfico de espessura centimétrica, por vezes pouco destacado, podendo conter enclaves estirados de

Foram determinadas três idades através do método U-Pb em zircão datando $2.156,1 \pm 5,6$ Ma em biotita augen gnaisse granodiorítico, $2.151,7 \pm 7,6$ Ma em metagabro e $2.146,5 \pm 4,4$ Ma em hornblenda-biotita ortognaisses tonalítico, interpretadas como idades de cristalização das rochas (Dantas, 1992).

Legrand et al., 1991a e Legrand et al. (1997), determinaram idades U-Pb em zircão com valores de 2.242 ± 6 Ma e 2.250 ± 91 Ma, interpretadas, respectivamente, como idades de cristalização dos protólitos dos ortognaisses.

Dentre as diversas mineralizações associadas ao Complexo Caicó destacam-se aquelas que ocorrem no extremo oeste do estado do Rio Grande do Norte, onde se desenvolve atividade garimpeira ligada à extração de água marinha de boa qualidade em pegmatitos. Moraes (2000), faz citação de ocorrências de esmeralda em flogopitito encaixados concordantemente nos ortognaisses e uma ocorrência de córindon (rubí). Também são assinaladas várias ocorrências de amianto em rochas anfibolíticas e serpentínicas deste complexo.

A **Suíte Poço da Cruz** ocorre no subdomínio do embasamento Rio Piranhas, sempre associado ao Complexo Caicó e, em grande parte, posicionados próximos aos contatos tectônicos embasamento paleoproterozóico/supracrustais neoproterozóicas, associados a zonas de cisalhamento compressionais. Constituem corpos tabulares (sheets) de espessuras bastante variáveis ou plutons de dimensões batolíticas.



São rochas de composição quartzo monzonítica a granítica, leucocráticas, foliadas, de granulação grossa, contendo porfiroclastos róseos de microclina, imersos em matriz quartzo-feldspática, com biotita e anfibólio em variadas proporções e raramente muscovita.

Jardim de Sá (1994) obteve uma idade de 1990 ± 10 Ma para o augen gnaisse a nordeste de Cerro Corá (Pb-Pb em zircão pela técnica de evaporação).

A suíte é considerada como uma unidade litoestratigráfica sin a tarditectônica ao evento transamazônico de acordo com Jardim de Sá (1994), embora persistam dúvidas em relação à idade da foliação de baixo ângulo encontrada nos augen gnaisses desta suíte (orogênese Transamazônica ou Brasiliana) (ANGELIM *et al.*, 2006).

A **Suíte Intrusiva Itaporanga** é constituída de um conjunto de rochas graníticas e tem como principal característica uma textura porfirítica grossa a muito grossa, constituída por megacristais de feldspato potássico que podem atingir até cerca de 10 cm de comprimento. Petrograficamente ela é representada por anfibólio-biotita ou biotita monzogranitos, variando a quartzo monzonitos, sienogranitos ou granodioritos, (ANGELIM *et al.*, 2006). As idades para esses granitóides variam de 555 ± 5 Ma a 573 ± 7 Ma (método U-Pb em Zircão), Legrand et al (1991b), Ketcham et al (1997), Trindade et al (1999), Galindo et al (2005).

Os **Granitóides Indiscriminados** correspondem aos corpos de composição diversa, que por carência de dados geoquímicos e por vezes petrográficos não foram enquadrados em nenhuma das suítes intrusivas descritas (ANGELIM *et al.*, 2006).

A **Formação Serra do Martins** é definida em seis fácies sedimentares principais da base para o topo: I - Fácies de arenitos finos/médios/grossos; II - Fácies de arenitos conglomeráticos; III - Fácies de arenitos grossos a muito grossos; IV - Fácies de arenitos médios; V - Fácies de arenitos finos e VI - fácies de siltitos a argilitos. Tendo como processo de deposição quatro tipos de depósitos fluviais distintos: fundo de canal, preenchimento de canal, transbordamento de canal e planície de inundação (MENEZES, 1999).

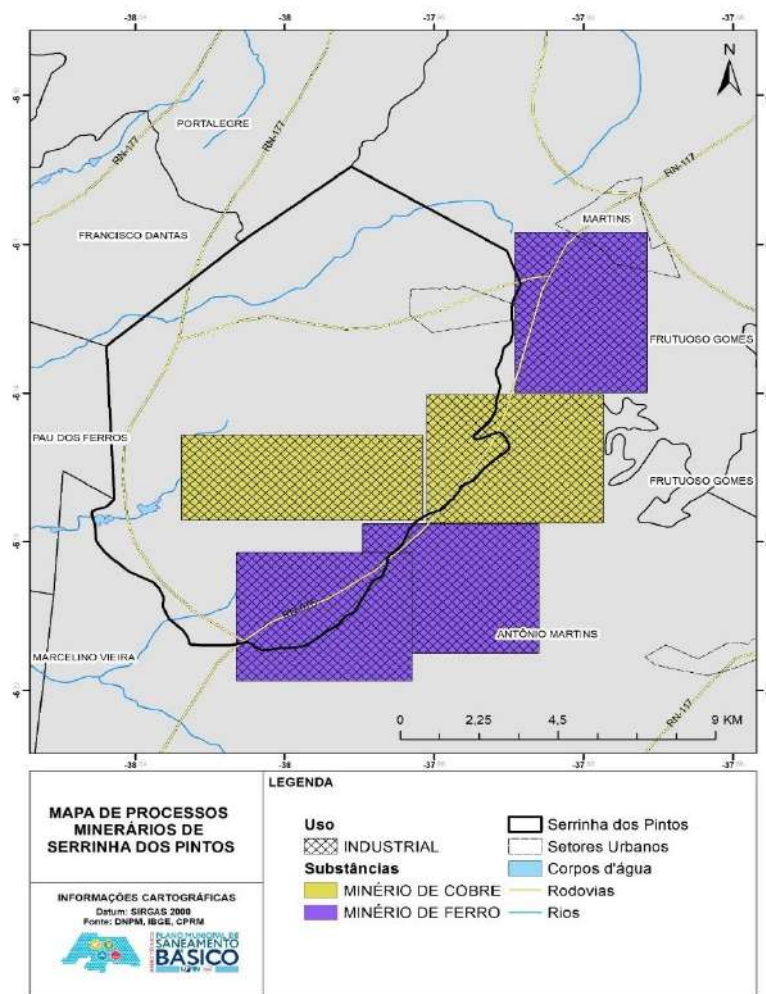
Os **Depósitos aluvionares** ocorrem ao longo dos vales dos principais rios que drenam o estado. São constituídos por sedimentos arenosos e argilo-arenosos, com níveis irregulares de cascalhos, formando os depósitos de canal, de barras de canal e da planície de inundação dos cursos médios dos rios. Originam-se por processos de tração subaquosa, compreendendo fácies de canal e barras de canal fluvial. Os depósitos de canal se constituem nos principais jazimentos de areia em volume de reservas para uso na construção

civil, enquanto nos depósitos de planície (várzea) encontram-se as argilas vermelhas e subordinadamente as argilas brancas (ANGELIM *et al.*, 2006).

Os **Depósitos Colúvio-eluviais** são sedimentos arenosos e arenoargilosos esbranquiçados e avermelhados, por vezes constituindo depósitos conglomeráticos com seixos de quartzo predominantes, localmente de natureza polimítica proveniente do retrabalhamento de sedimentos. Os depósitos colúvio-eluviais são excelentes depósitos de areias quartzosas de uso mais nobre do que as areias aluvionares (ANGELIM *et al.*, 2006).

De acordo com as características litológicas as ocorrências minerais predominantes no município estão relacionadas a pesquisa mineral de Cobre e Ferro para uso industrial (Figura 1.3), (DNPM, 2017).

Figura 1.3 - Áreas de interesse da mineração requeridas ao Departamento Nacional de Produção Mineral.



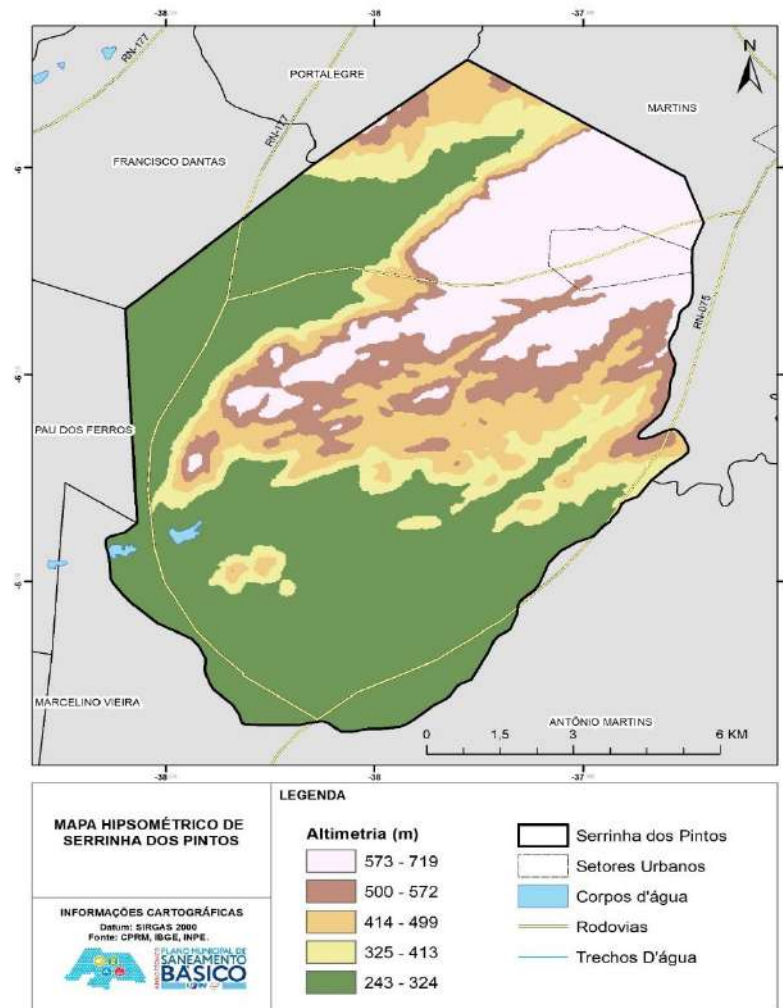
Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

1.2.2 Relevo

Para análise altimétrica, o intervalo entre classes utilizado neste trabalho é aquele que resulta do método de aproximação denominado “Quebra Natural” (Natural Breaks) desenvolvido por Jenks, as altitudes do município de Serrinha dos Pintos variam entre 243 e 719 metros de altitude (INPE, 2011), Figura 1.4.

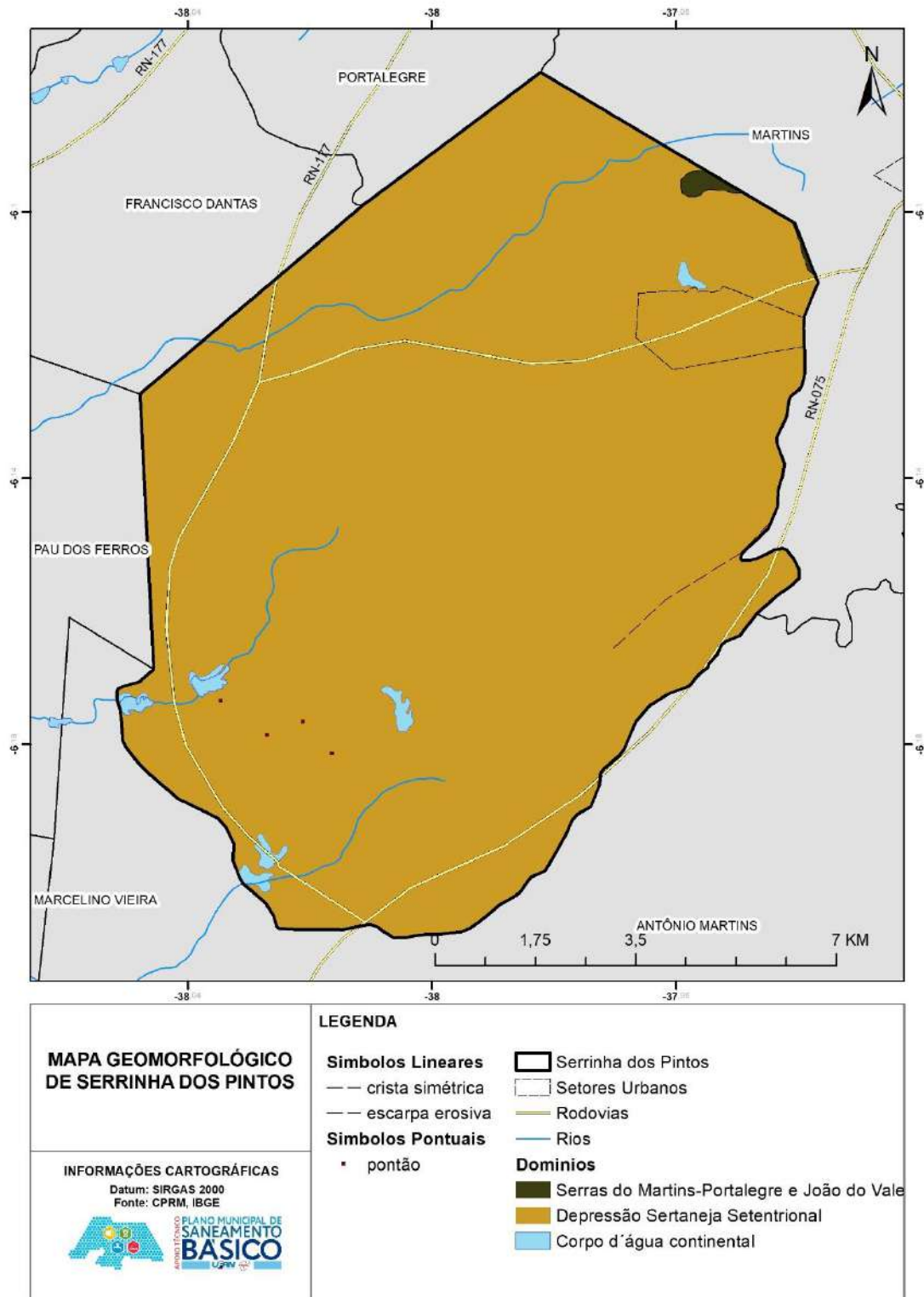
As características do relevo do Município revelam duas áreas de diferenciação geomorfológica ligadas as Serras do Martins-Portalegre e João do Vale, e a Depressão Sertaneja Setentrional. Estas, por sua vez, são resultados das ações de agentes climáticos sobre as rochas da região em diferentes períodos geológicos até a formação dos depósitos sedimentares do quaternário, fato que produziu características peculiares a este relevo (IBGE, 2006a), conforme pode ser observado na Figura 1.5.

Figura 1.4 - Mapa hipsométrico de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

Figura 1.5 - Mapa geomorfológico de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.



A **Serra de Martins – Portalegre e João do Vale** se encontra no domínio morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas e região geomorfológica dos Aplanamentos Residuais do Domo da Borborema. Constitui-se de um modelado de aplanamento que forma um pediplano degradado inumado, contornado em seus limites por bordas em escarpas erosivas (2006a).

O relevo de pediplano degradado inumado são superfícies de aplanamento parcialmente conservada, tendo perdido a continuidade em consequência de mudança do sistema morfogenético. Geralmente, apresenta-se conservada ou pouco dissecada e/ou separada por escarpas ou ressaltos de outros Modelados de aplanamento e de dissecação correspondentes aos sistemas morfogenéticos subsequentes. Aparece frequentemente mascarada, inumada por coberturas detríticas e/ou de alteração, constituídas de couraças e/ou Latossolos; às vezes, encontra-se desnudada em consequência da exumação de camada sedimentar ou remoção de cobertura preexistente. Ocorre nos topos de planaltos e chapadas, dominados por residuais ou dominando relevos dissecados (IBGE, 2009).

A **Depressão Sertaneja Setentrional** se encontra no domínio morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozoicos e região geomorfológica da Depressão Sertaneja. Faz parte de um modelado de dissecação homogênea com forma de topo aguçado, apresentando densidade de drenagem baixa e em algumas áreas aprofundamento de incisões de até 50 metros, e, em outras, variando entre 100 e 150 metros, e forma de topo tabular, com baixa e muito baixa densidade de drenagem, e aprofundamento de incisões de até 50 metros (IBGE, 2006a).

Sobre a depressão sertaneja potiguar é necessário considerar que

É uma região marcada pela baixa precipitação, solos litólicos e superfícies variadas da Depressão Sertaneja. O que individualiza essa unidade é que suas características não se compatibilizam com as unidades vizinhas. Do ponto de vista geomorfológico ela não se adequa ao Planalto da Borborema, nem Tabuleiro dos Ventos e Vales do Apodi e Assu. (AMORIM; NONATO JÚNIOR; FARIAS, 2018).

Os modelados de dissecação homogêneos se caracterizam pela dissecação fluvial em litologias diversas que não apresentam controle estrutural marcante, caracterizada predominantemente por colinas, morros e interflúvios tabulares (IBGE, 2009).

As formas de topos aguçados são conjuntos de formas de relevo de topos estreitos e alongados, esculpidas em rochas metamórficas e eventualmente em rochas ígneas e sedimentares, denotando controle estrutural, definidas por vales encaixados. Os topos de aparência aguçada são resultantes da interceptação de vertentes de declividade acentuada, entalhadas por sulcos e ravinas profundos (IBGE, 2009).



As formas de topos tabulares delineiam feições de rampas suavemente inclinadas e lombadas, geralmente esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas e rochas metamórficas, denotando eventual controle estrutural. São, em geral, definidas por rede de drenagem de baixa densidade, com vales rasos, apresentando vertentes de pequena declividade. Resultam da instauração de processos de dissecação, atuando sobre uma superfície aplanada (IBGE, 2009).

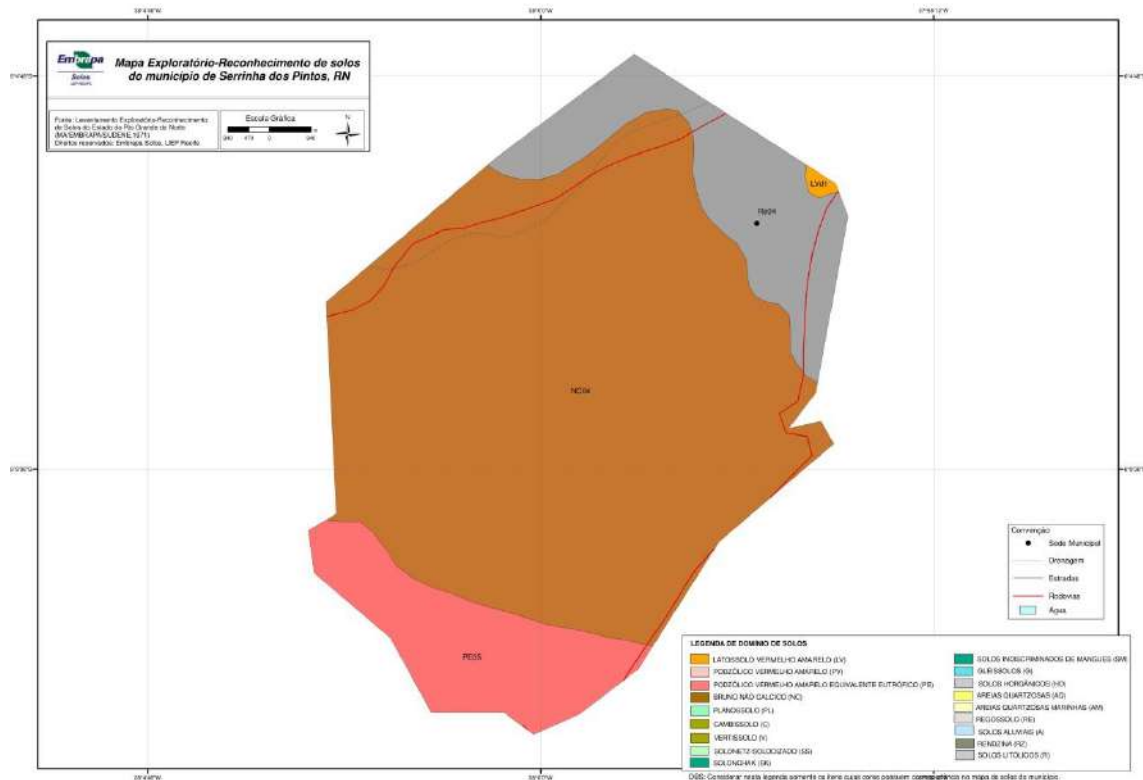
Em Serrinha dos Pintos ainda são verificadas feições de crista simétrica, escarpa erosiva e pontões. As cristas simétricas são formas de relevo residual alongadas, isoladas, com vertentes de declividade forte e equivalentes que se interceptam formando uma linha contínua. Ocorre em rochas metamórficas e intrusivas ou em outras litologias mais resistentes do que as circunvizinhas por isso taxadas como de gênese indiferenciada. A escarpa erosiva é um desnível abrupto limitando um tipo de modelado ou forma individualizada decorrente da atuação dos processos erosivos com o recuo das vertentes resultantes das alternâncias climáticas. Ocorre de forma indistinta em diversos tipos de modelados e litologias (IBGE, 2009).

Já o pontão são formas de relevo residual que apresenta feições variadas, tais como: topos aguçados, encostas íngremes e predominantemente convexas, desnudadas por esfoliação esferoidal. Ocorre em áreas de relevos dissecados de feição residual constituídos por rochas metamórficas e/ou intrusivas diaclasadas (IBGE, 2009).

1.2.3 Solos

De acordo com a classificação da EMBRAPA (1971) os tipos de solos no município de Serrinha dos Pintos é predominantemente Bruno não Cálcico, Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico, Regossolo e Latossolo Vermelho Amarelo, (Figura 1.6).

Figura 1.6 - Mapa pedológico do município de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

Os solos denominados **Bruno Não Cálcico** são solos com horizonte B textural, não hidromórficos, com argila de atividade alta, ou seja, valor T maior que 24 mE/100g de argila (verifica-se predominância de valores entre 50 e 20 mE/100g de argila no Bt) após correção para carbono. Possuem alta soma de bases trocáveis (valor S) e alta saturação de bases (valor V%).

Destaca-se um horizonte At fraco, duro ou muito duro quando seco, de estrutura maciça normalmente, ou em blocos fracamente desenvolvidos e de coloração normalmente clara, contrastando com o horizonte Bt avermelhado que apresenta textura argilosa e estrutura em blocos subangulares e angulares, sendo muitas vezes prismática.

É característica a presença de pavimento desértico constituído por calhaus, matacões de quartzo rolados, desarestados e semi-desarestados. São solos relativamente rasos, apresentando sequência de horizonte A, Bt com espessura variando de 55 a 85 cm normalmente.

São derivados de vários tipos de rochas, não muito ácidas e por vezes básicas, normalmente de granulação média e fina, contendo geralmente minerais máficos. Dentre as rochas analisadas, tidas como fonte de material originário destes solos destacam-se: gnaiss granitizado com anfibólio, biotita-xisto, muscovita-biotita-xisto e biotita-plagioclasio-gnaiss.

Verifica-se também a influência de material transportando no desenvolvimento da parte superficial de alguns perfis destes solos apresenta textura argilosa e estrutura em blocos subangulares e angulares, sendo muitas vezes prismática.

O pH nestes solos varia no A1 de 5,0 a 6,5; no horizonte B2t, via de regra, aumenta um pouco seus valores (7,5 a 5,0) e no horizonte C, seus valores são predominante maiores (5,6 a 7,5). São usados para cultura do algodão arbóreo (mocó), pecuária extensiva e culturas de subsistência, normalmente consorciadas com algodão arbóreo, são feitas em pequena escala (DNPEA-SUDENE, 1971).

O solo **Podzólico Vermelho Amarelo Equivante Eutrófico (Argissolo)** compreende a classe de solos com horizonte B textural (Bt), argila de atividade baixa, não hidromórficos, saturação de bases alta, soma de bases permutáveis com valores médios a baixos, horizonte A fraco ou moderadamente desenvolvido. Apresentam perfis bem diferenciados, bem drenados, de fertilidade natural média a alta, acidez moderada, erosão variando de laminar ligeira a moderada (nas partes mais acidentadas a erosão chega a ser laminar severa) com transição clara e plana do A para o Bt.

São provenientes de rochas gnaisse e migmatitos. Apresentam relevo variando de ondulado a forte ondulado. Esta unidade é constituída por solos medianamente profundos, tendo sequência de horizontes A, Bt e C, podendo o Bt compreender subdivisões.

O horizonte A com espessura da ordem de 20 cm, apresenta as seguintes características morfológicas: coloração quando úmido, é bruno ou bruno escuro com matiz 7,5 YR, valor variando de 3 a 4 e cromas de 2 a 4, textura franco-arenosa tendendo para franco-argilo-arenosa, estrutura maciça, consistência muito duro quando seco, firme para o solo úmido e ligeiramente plástico e pegajoso quando molhado, poros pequenos comuns e poucos grandes.

O horizonte Bt, cuja espessura varia de 30 a 65 cm pode ocorrer apresentando horizonte de transição B1 (e B_{1t}, tem coloração variando de vermelho amarelado a vermelho com matiz 5YR ou 2,5YR, valor 4 e cromas variando de 6 a 8, textura argilosa, estrutura fraca pequena a média blocos angulares e subangulares, consistência quando seco duro, quando úmido friável, e plástico e pegajoso quando molhado, poros pequenos comuns e poucos grandes.

Quanto as propriedades químicas, apresentam pH entre 5,2 e 5,9, saturação de bases com valores mais altos no horizonte A, variando de 68 até 100%, decresce no Bt para valores compreendidos entre 56 e 70%, havendo mesma variação no C (DNPEA-SUDENE, 1971).



Compreendem **Latossolo Vermelho Amarelo** os solos com horizonte B latossólico, não hidromórficos, com muito baixa soma de bases trocáveis (valor S). Apresentam saturação de bases (valor V%) sempre baixa, inferior a 35% no horizonte B₂. Os materiais originários destes solos são desenvolvidos a partir dos sedimentos (platôs residuais do terciário) da Serra do Martins.

São muito profundos, muito porosos, fortemente drenados, friáveis ou muito friáveis, muito intemperizados, com predomínio de sesquióxidos e argila 1:1 (normalmente caulinita) na fração mineral coloidal.

Apresentam horizonte A normalmente fraco, podendo ocorrer moderado, com sequência de horizontes A, B e C. Comumente o horizonte A compreende A₁ e A₂ e o B compreende B₁, B₂, e B₃. As transições são normalmente graduais ou difusas.

Quanto as propriedades físicas, estes solos possuem 0 a 5% de cascalhos na massa do solo e ausência completa de calhaus. Entre as areias predomina a fração areia grossa com 49-69% no horizonte A e valores de 42-66% no horizonte B. Com relação as propriedades químicas, são solos muito ácidos ou ácidos com pH variando pouco ao longo do perfil. Na maioria dos perfis o pH varia entre 4,3 e 5,3.

São solos característicos de vegetação natural constituída por floresta subcaducifólia, apresentando perfis com percentagens de argila no horizonte B₂ normalmente acima de 20%, atingindo até 32% (DNPEA-SUDENE, 1971).

Os **Regossolos** compreendem solos muito arenosos, pouco desenvolvidos, medianamente profundos ou profundos, em geral com fragipan e caracteristicamente com bastante minerais primários facilmente intemperizáveis.

São desenvolvidos a partir de rochas gnaiss-graníticas, plagioclásio-gnaiss com biotita muito rico em quartzo feldspato (microclina), além de granitos. A meteorização destas rochas se processa "*in loco*", embora em alguns locais haja influência de material pseudoautóctone no desenvolvimento dos solos.

Com relação às propriedades físicas, estes solos praticamente não apresentam calhaus, estando a fração cascalho em baixa percentagem no horizonte superficial, podendo entretanto aumentar bastante com a profundidade (8 a 10%) (DNPEA-SUDENE, 1971).

Areia grossa predomina em todos os perfis e as frações silte e argila se encontram em muito baixa quantidade. Os valores para estas frações são: areia grossa 72%, areia fina 16 a 19%, silte 10 a 15% e argila de 1 a 8% aumentando com profundidade dos perfis. O equivalente de umidade é muito baixo e varia ao longo do perfil com valores de 3 a 6 g de água/100g de

terra fina. Estes valores baixos decorrem da textura arenosa dos solos. A cobertura vegetal é de caatinga hiperxerófila arbustiva pouco densa e aberta. Estes solos são cultivados algodão, milho, feijão, etc. (DNPEA-SUDENE, 1971).

1.2.4 Clima

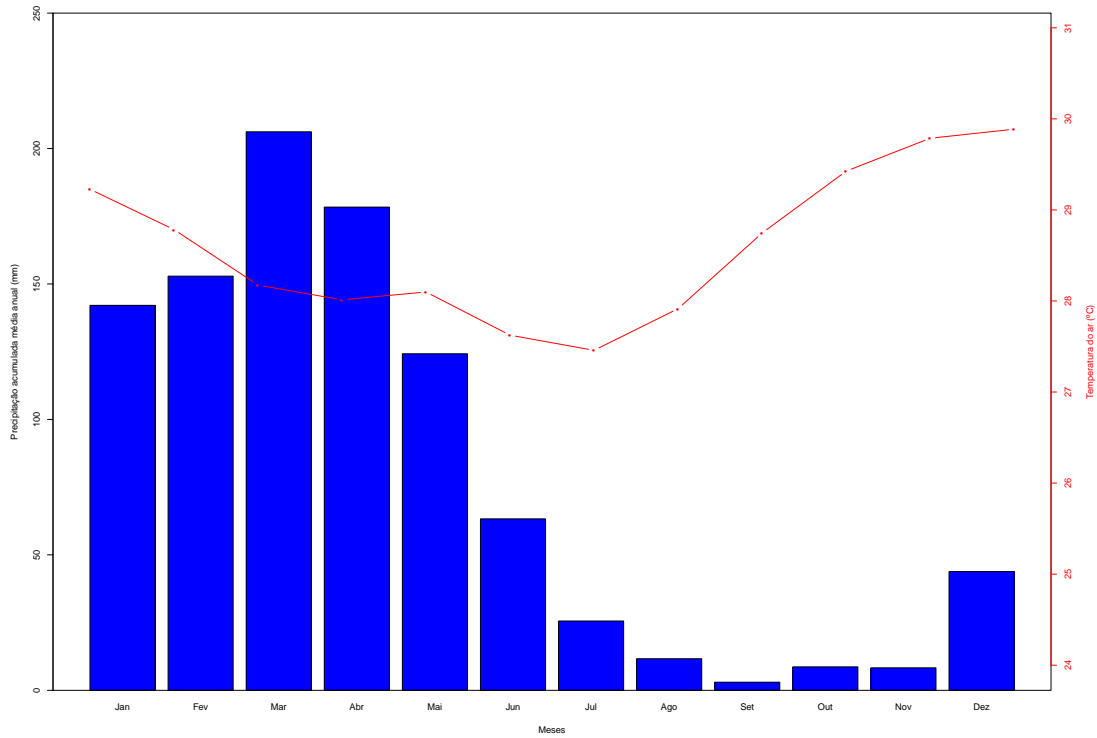
A climatologia do município de Serrinha dos Pintos foi realizada a partir de dados reanalisados. Para obter o acumulado de precipitação mensal foram utilizados dados do TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission) do algoritmo 3B42 que produz alta qualidade de estimativa de precipitação utilizando estimativa de precipitação do radar e imagem no canal do micro-ondas do satélite TRMM, a grade do dado, ajustado para fundir precipitação estimada pelo infravermelho (mm / h) e as estimativas de correção de erros precipitação do raiz quadrado médio (RMS), tem uma resolução temporal diária e resolução espacial de 0,25 graus com uma cobertura espacial se estendendo de 50 graus sul, até 50 graus de latitude norte com disponibilidade de dados de 1998 a 2013.

Os dados de temperatura e pressão atmosférica média em superfície, foram usados os dados reanalisados utilizados do ERA-Interim produto do modelo ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) com resolução espacial 0,25° e temporal de 4 vezes ao dia. O uso de estimativas de precipitação e dados reanalisados é uma excelente opção por conter uma cobertura espacial global, cobrindo todo o Rio Grande do Norte.

O município de Serrinha dos Pintos apresentado pelo Climograma na Figura 1.7 identifica-se a divisão do período mais chuvoso desde janeiro até maio, com os maiores volumes sendo observado no mês de março, o que acompanha a dinâmica da atmosfera. As menores temperaturas ocorrem em junho, julho e agosto, marcando a estação considerada inverno. Enquanto, as temperaturas mais elevadas se observam no final da primavera e verão austral, desde novembro a fevereiro.

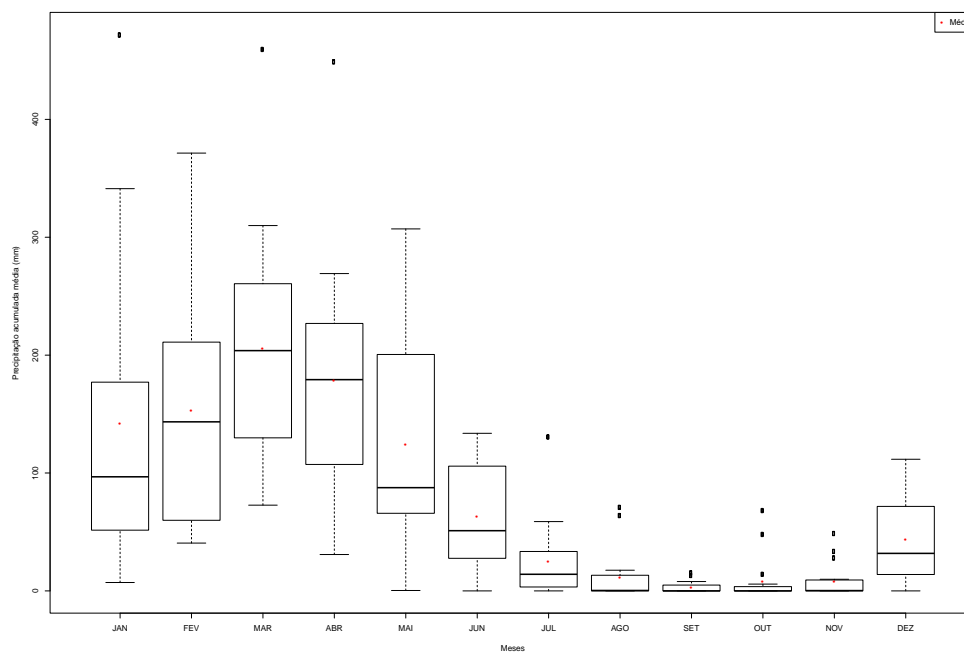
A Figura 1.8 e a Figura 1.9 mostra os *boxplot* em relação à média da precipitação acumulada e temperatura média, sendo possível observar os meses de janeiro a junho com os maiores volumes de chuvas tendo um pico em março. Em relação a temperatura média os meses com menores registro ocorre junho a agosto.

Figura 1.7 - Climograma do município de Serrinha dos Pintos - Temperatura e Pluviosidade Média



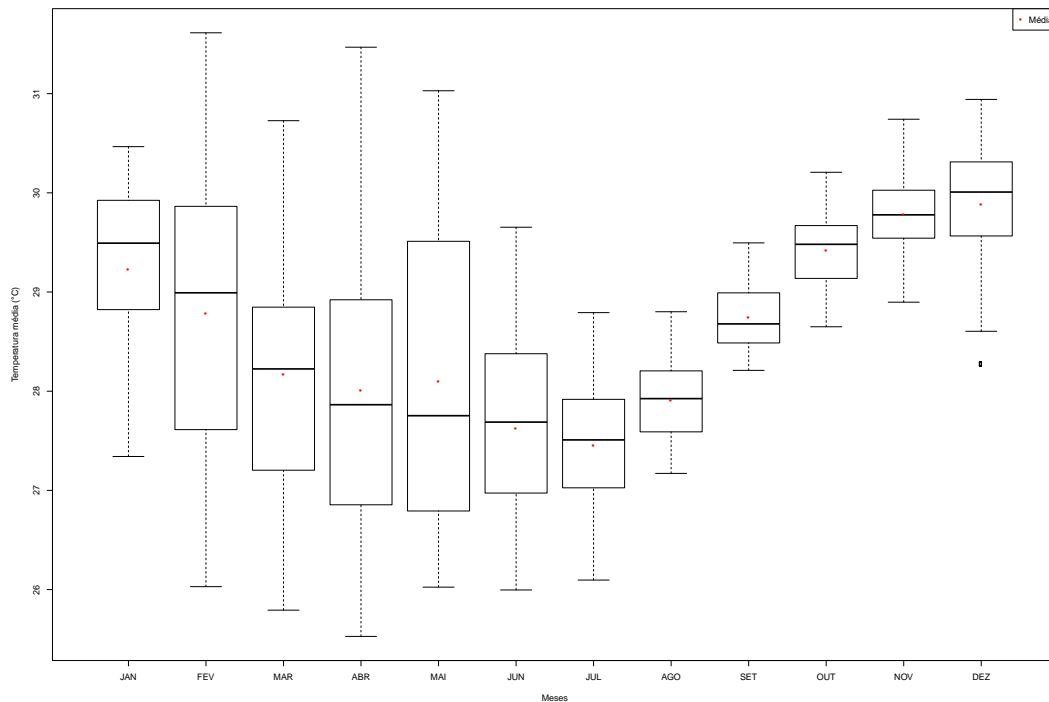
Fonte: Dados baseado no TRMM e ERA-Interim

Figura 1.8 - Dados climatológicos do município de Serrinha dos Pintos - Pluviosidade acumulada média



Fonte: Dados baseado no TRMM

Figura 1.9 - Dados climatológicos do município de Serrinha dos Pintos - Temperatura média

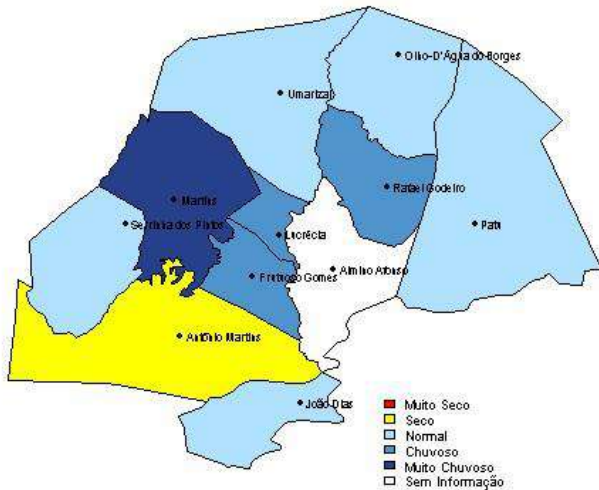


Fonte: Dados baseado no ERA-Interim

De acordo com os dados da EMPARN, que se utiliza de dados coletados em pluviômetros locais com dados da série histórica entre os anos de 1963 até 2006, o município de Serrinha dos Pintos apresentou uma média de chuva anual de 948,0 mm (valores interpolados). Sendo que para essa região se estabeleceu uma condição normal de chuvas, como podem ser observadas nas informações (Figura 1.10) do ano de 2018 (EMPARN, 2018).

Figura 1.10 - Observação de chuvas acumuladas e situação quanto à seca para Serrinha dos Pintos e região em 2018.

Análise das Chuvas Acumuladas (Quantis) - Ano: 2018
 Microrregião: Umarizal
 Período: 01/01/2018 a 31/12/2018



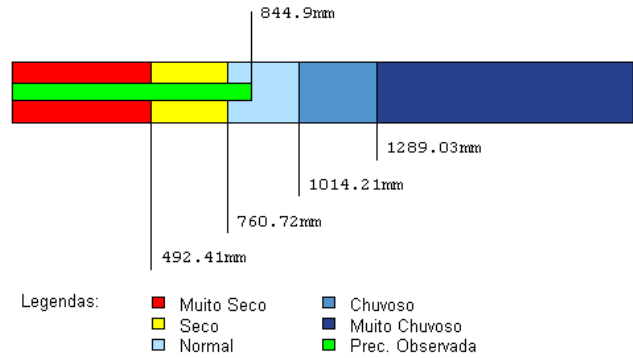
Principal Período Chuvoso: fevereiro-maio

Fonte: EMPARN

Análise Precipitação Acumulada (Quantis) - Ano: 2018

Período: 01/01/2018 a 31/12/2018

Posto: SERRINHA DOS PINTOS(PREFEITURA)



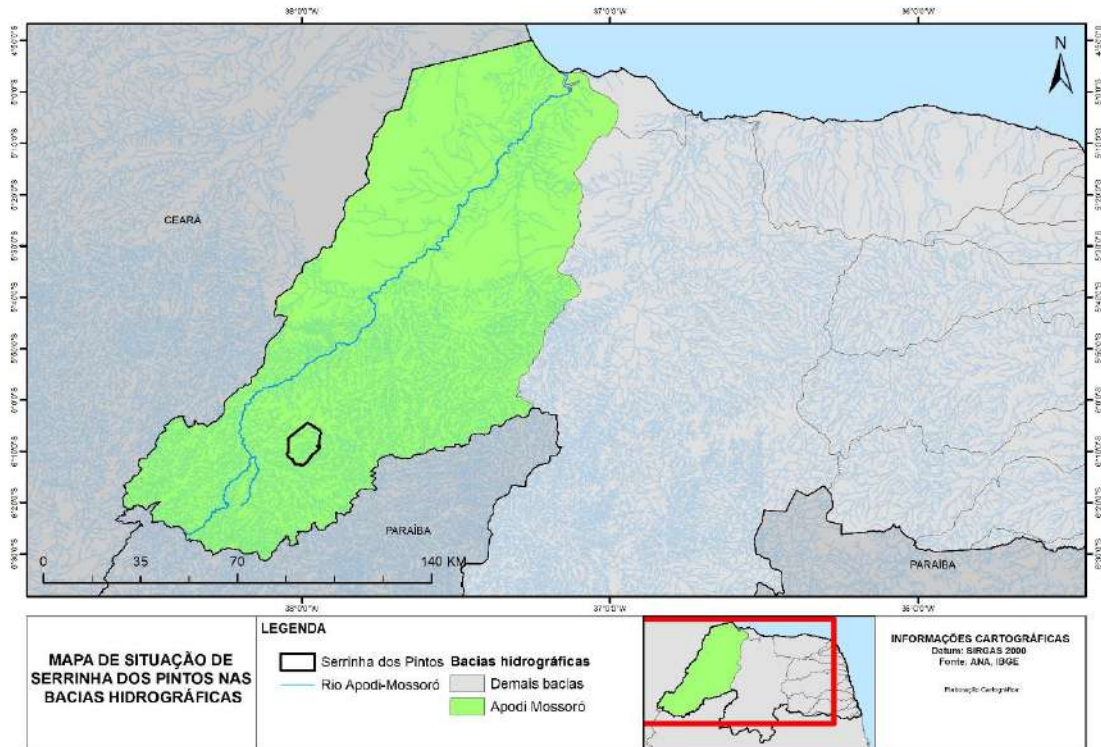
Fonte: EMPARN, 2019.

1.2.5 Recursos Hídricos

Águas superficiais

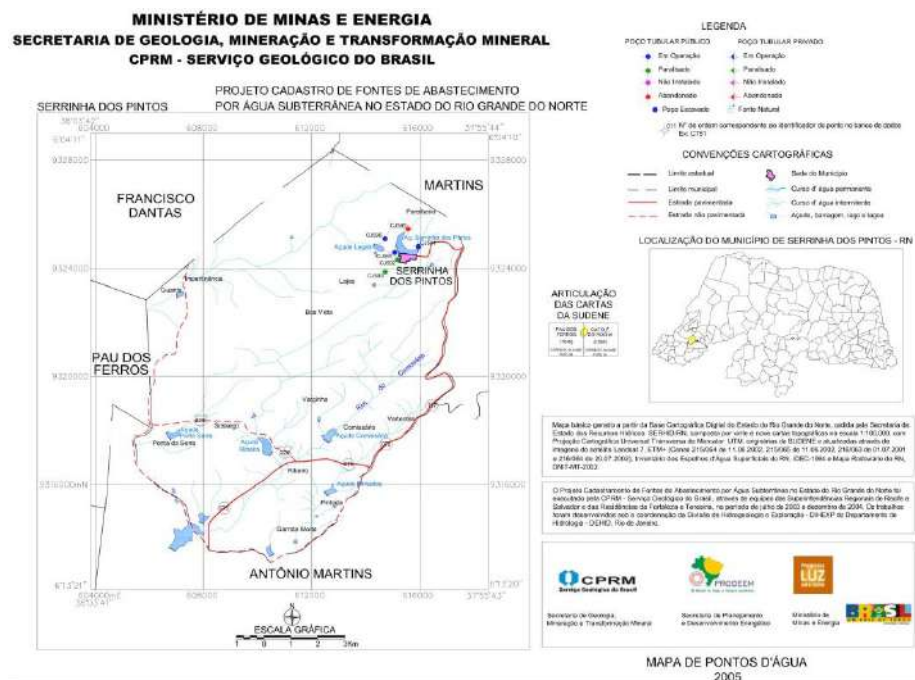
O município de Serrinha dos Pintos encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró (Figura 1.11), sendo banhado apenas por cursos d' água secundários, dos quais os principais são os riachos: Curral Novo, do Comissário, da Impertinência, Pedra do Navio e Vertentes. Não há no município açudes ou lagoas com capacidade de acumulação superior a 100.000m³. Todos os cursos d' água têm regime intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico.

Figura 1.11 - Situação do município de Serrinha dos Pintos em relação as Bacias Hidrográficas.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

Figura 1.12 - Hidrografia e cadastro de poços de Serrinha dos Pintos.



Fonte: CPRM, 2005.



Águas subterrâneas

O município de Serrinha dos Pintos está inserido Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é formado de rochas sedimentares da Formação Serra dos Martins. O Domínio Fissural é composto de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Caicó e o sub-domínio rochas ígneas da Suíte calcialcalina Itaporanga e a Suíte Poço da Cruz.

O Aquífero Cristalino-Fissural constitui-se de rochas fraturadas/diaclasadas do embasamento cristalino, incluindo litologias como gnaisses (biotita-gnaisse, anfibólio-gnaisse, gnaisses quartzofeldspáticos), migmatitos, micaxistos, filitos, granitoides pórfiros e equigranulares, quartzitos, metavulcânicas. O clima da região é semiárido, com precipitações pluviométricas inferiores a 800 mm/ano, o que condiciona o pouco desenvolvimento do manto de intemperismo e solos e, muitas vezes, demonstrando as rochas-fonte aflorantes (Diniz Filho 2010).

Nos terrenos cristalinos, a atuação de campos de tensões tectônicas, associada aos movimentos tectônicos de placas, origina esforços tracionais e compressivos responsáveis pela intensidade e formação de sistemas de fraturas/falhas geológicas, bem como abertura, conectividade e intensidade de fraturamento/falhamento no maciço rochoso. Esses fatores, por sua vez, determinam o caráter de porosidade e permeabilidade fissural necessário ao desenvolvimento do sistema aquífero fissural, apresentando, em geral, um caráter heterogêneo e anisotrópico do ponto de vista hidráulico.

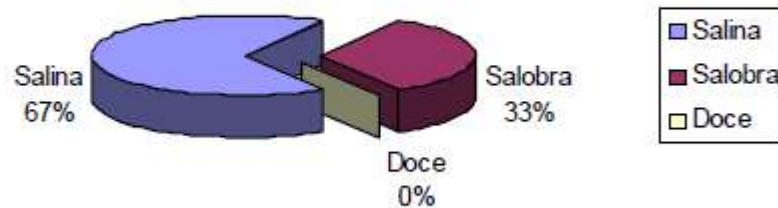
Dessa forma, as fraturas e/ou falhas são os condutos (poros) que, sendo interconectados, propiciam a formação de uma rede de condutos responsável pelo caráter de permeabilidade do aquífero. Isso favorece os processos de infiltração de águas de chuva, cujo armazenamento subsequente nos condutos interconectados compõe o aquífero fissural.

Os parâmetros hidráulicos e dimensionais com respeito ao sistema aquífero fissural (SERHID, 1998) apresenta profundidade média do nível estático 25 a 75m. Esses valores retratam a baixa potencialidade hidrogeológica do aquífero fissural no estado do Rio Grande do Norte, formado por rochas fraturadas de caráter heterogêneo e anisotrópico, com poços pouco profundos e de baixas vazões. Esses parâmetros são também motivados e resultantes de clima semiárido, distribuição irregular das chuvas no tempo e espaço, chuvas concentradas em poucos meses do ano, recarga subterrânea irregular e descontínua (Diniz Filho 2010).

A qualidade da água do município de Serrinha dos Pintos foi analisada pela CPRM (2005) utilizando os parâmetros da Portaria nº 1.469/2000 da FUNASA e mostra que a água

deste município é predominantemente Salina (67%) e Salobra (33%) como mostra a Figura 1.13.

Figura 1.13 - Qualidade das águas subterrânea do município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: CPRM, 2005.

1.2.6 Vegetação

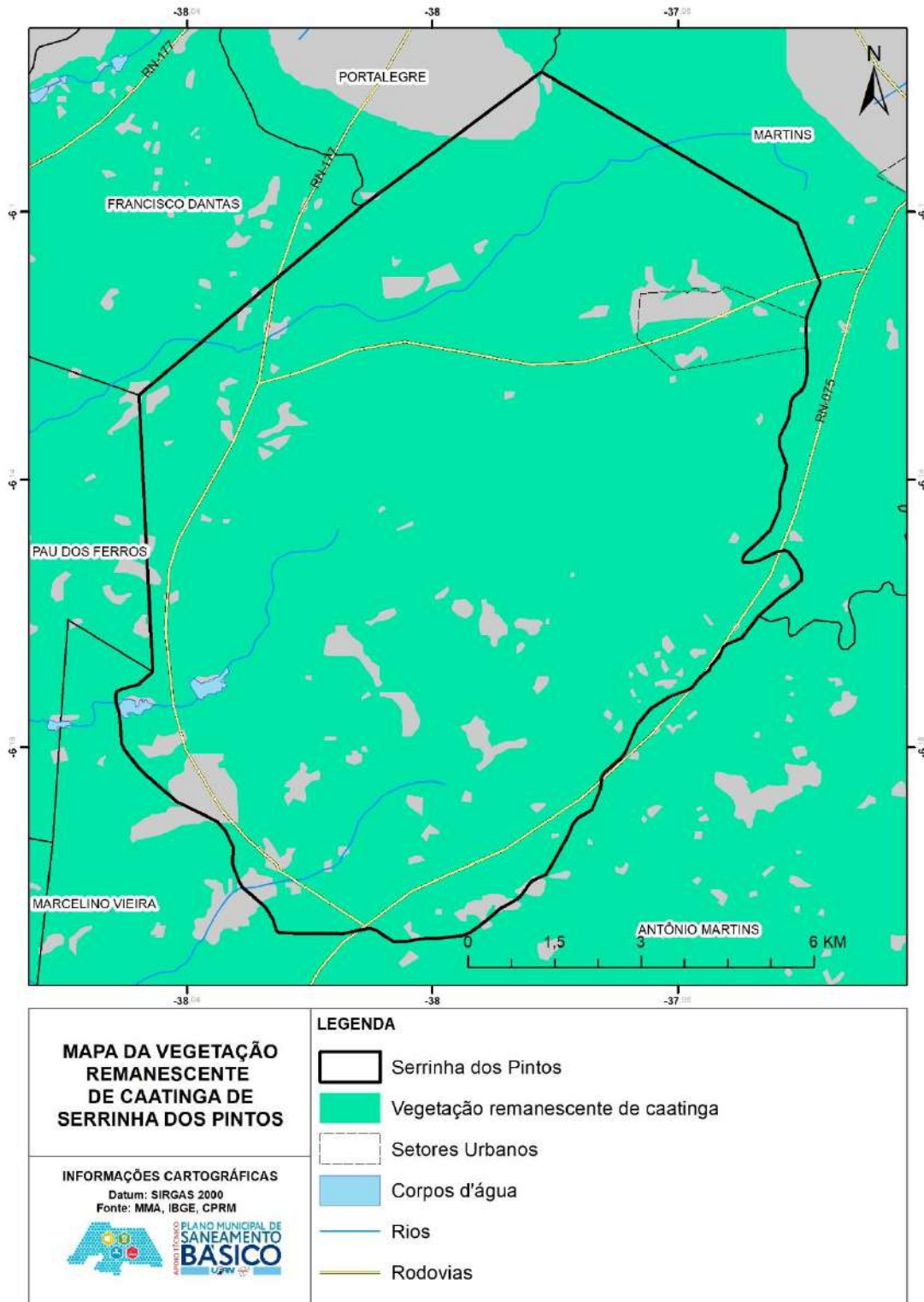
De acordo com relatório do IBAMA e MMA (2010), a caatinga é o bioma predominante em 95% do Rio Grande do Norte, bom como é majoritário na quase totalidade dos estados da Região Nordeste.

O Bioma Caatinga, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, possui uma área aproximada de 826.411 km² e se estende pela totalidade do estado do Ceará (100%) e mais de metade da Bahia (54%), da Paraíba (92%), de Pernambuco (83%), do Piauí (63%) e do Rio Grande do Norte (95%), quase metade de Alagoas (48%) e Sergipe (49%), além de pequenas porções de Minas Gerais (2%) e do Maranhão (1%) (IBAMA/MMA, 2010, p. 8).

O supracitado relatório ainda indica que o mapeamento dos remanescentes de Caatinga representa o resultado aritmético entre o índice de cobertura, subtraído do total de desmatamento na mesma zona.

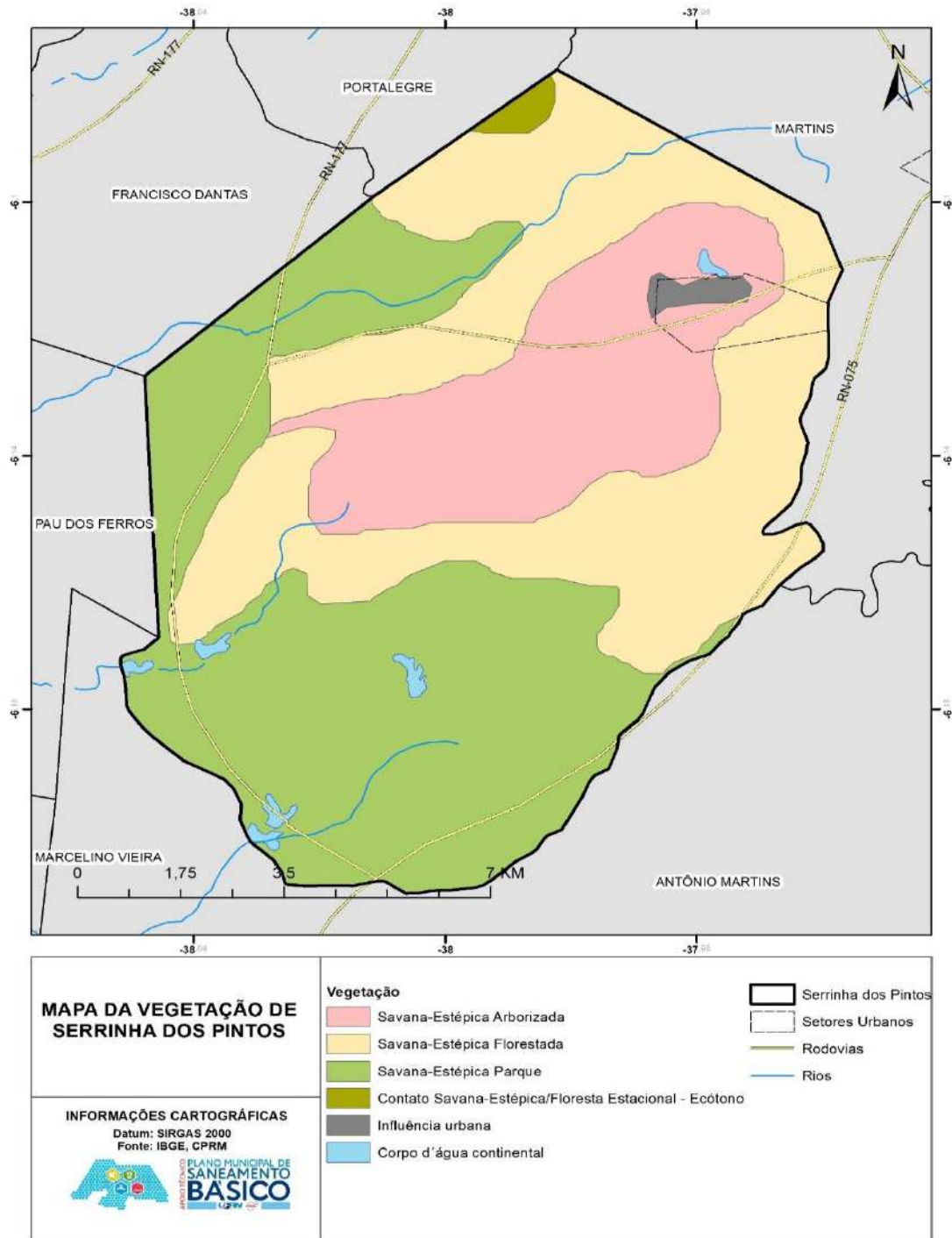
Segundo o MMA e IBAMA (2010), a vegetação nativa do município de Serrinha dos Pintos foi suprimida em até 5,19% até o ano de 2008, de acordo com o monitoramento do desmatamento do bioma Caatinga. Nesta situação, os remanescentes de caatinga no Município ainda são consideráveis em relação a área total.

Figura 1.14 - Remanescentes de Caatinga em Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

Figura 1.15 - Mapa de vegetação de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

Em relação a cobertura vegetal apresentada na Cartografia, faz-se necessário destacar a presença de duas estruturas: oriundas dos espécimes originários do bioma da Caatinga e as zonas de ocupação e uso do solo para atividade econômica e urbana.



A cobertura vegetal remanescente no Município apresenta majoritariamente Savana-Estépica, expressão empregada para denominar tipologias vegetais campestres, em geral, com estrato lenhoso decidual e espinhoso a exemplo da chamada Caatinga no Sertão Árido Nordeste (IBGE, 2012). Uma particularidade da cobertura vegetal do município de Serrinha dos Pintos é a diversidade de diferentes formações do tipo Savana, a saber: Arborizada, Florestada e Parque. Tal diversidade resulta da manifestação de marcas fitogeográficas na paisagem, conforme é possível precisar a seguir:

A Savana Estépica Arborizada é o subgrupo de formação dominante, estruturado em dois estratos: um, arbustivo-arbóreo superior, esparsos, geralmente de características idênticas ao da Savana-Estépica Florestada; e outro, inferior gramíneo-lenhoso, também de relevante importância fitofisionômica (IBGE, 2012).

Além disso, tem-se no município a Savana Estépica Parque, que apresenta características fisionômicas muito típicas, com arbustos e pequenas árvores, em geral de mesma espécie, e distribuição bastante espaçada. Se assemelham como uma pseudo-ordenação de plantas lenhosas como se tivessem sido plantadas, sobre denso tapete, principalmente de plantas herbáceas e gramíneas. Essa formação também é encontrada recobrando pequenas depressões capeadas por vertissolos, que na época das chuvas são alagadas por não possuírem boa drenagem (IBGE, 2012).

Quanto a Savana Estépica Florestada, este subgrupo de formação é estruturado fundamentalmente em dois estratos: um, superior, com predominância de nanofanerófitas periodicamente decíduas e mais ou menos adensadas por grossos troncos em geral, profusamente esgalhados e espinhosos ou aculeados; e um estrato inferior gramíneo-lenhoso, geralmente descontínuo e de pouca expressão fisionômica (IBGE, 2012).

Mais especificamente, a Savana Estépica trata-se de formação vegetal Caatinga Hipoxerófila - vegetação de clima semiárido, apresenta arbustos e árvores com espinhos e de aspecto menos agressivo do que a Caatinga Hiperxerófila. Entre outras espécies destacam-se a catingueira, angico, juazeiro, braúna, marmeleiro, mandacaru, umbuzeiro e aroeira. Caatinga Hiperxerófila - vegetação de caráter mais seco, com abundância de cetáceas e plantas de porte mais baixo e espalhadas. Entre outras espécies destacam-se a jurema-preta, mufumbo, faveleiro, marmeleiro, xique-xique e facheiro (CPRM, 2015).

No município de Serrinha dos Pintos, apresenta também área de contato da Savana com a Floresta Estacional, este contato entre tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes é impossível de ser detectado no mapeamento por simples



fotointerpretação, como, por exemplo: Floresta Ombrófila/Floresta Estacional. Também é muito difícil separar ou identificar este contato, mesmo quando os tipos de vegetação envolvidos apresentam estruturas fisionômicas diferentes, como, por exemplo, Floresta Ombrófila/Savana (Cerrado). Isto ocorre porque os elementos que se misturam são indivíduos isolados e dispersos, formando conjuntos geralmente muito homogêneos ou uniformes. Torna-se necessário, então, o levantamento florístico de cada região fitoecológica para se poder delimitar as áreas do ecótono (IBGE, 2012).

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO: ASPECTOS SOCIAIS E DEMOGRÁFICOS

1.3.1 Dados Gerais: População

Segundo os dados relativos ao Censo Demográfico de 2010, o Brasil possui mais de 190 milhões habitantes (IBGE, 2010), dos quais 53 milhões se concentram na Região Nordeste, a qual corresponde por 27,8% do total da população nacional, cerca de 24% da população urbana e nada menos do que 47,7% da população rural brasileira. A importância desse efetivo demográfico nordestino pode ser avaliada por ser o Nordeste a segunda região mais populosa do País, perdendo apenas para a região Sudeste. O estado do Rio grande do Norte possui, segundo Censo Demográfico 2010, 3.168.027 habitantes, concentrando 77,81% da sua população em áreas urbanas.

O município de Serrinha dos Pintos revela um total de 4.540 habitantes em 2010, segundo as informações censitárias, sendo que 2.247 são mulheres representando 49,49% e 2.293 são homens, 50,51%.

A Tabela 1.3 mostra que, nas últimas décadas, o município de Serrinha dos Pintos aumentou nos últimos anos o processo de urbanização, saindo de 31,20% de pessoas residindo em áreas urbanas em 1991 para 52,95% em 2010.

Tabela 1.3 - População Residente, Urbana e Rural, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha, 1991 - 2010

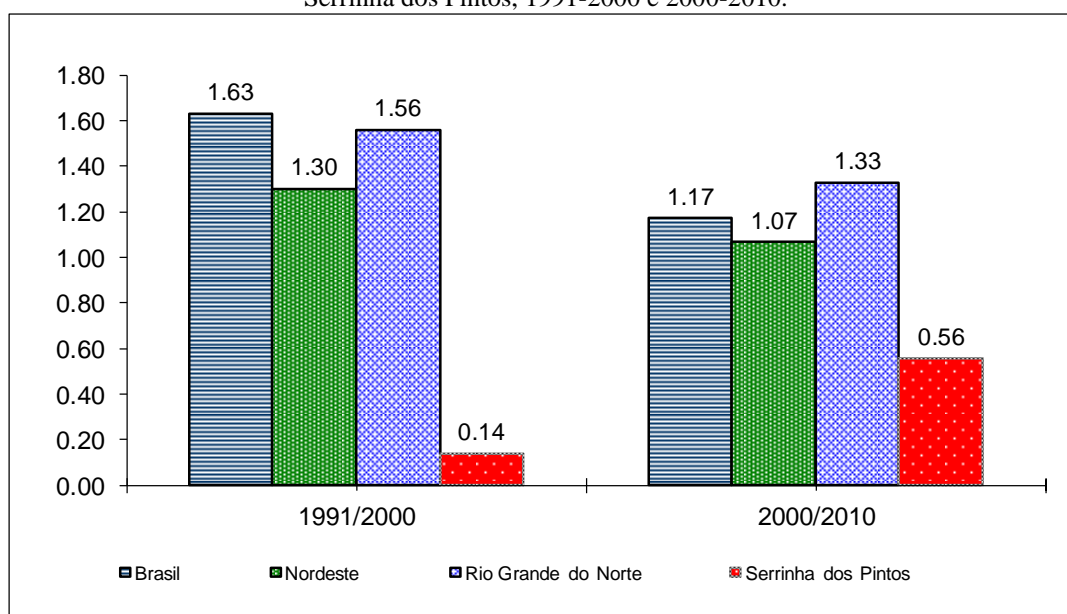
Localidade	1991			2000			2010		
	Total	Urbana (%)	Rural (%)	Total	Urbana (%)	Rural (%)	Total	Urbana (%)	Rural (%)
Brasil	146.825.475	75,47	24,53	169.799.170	81,23	18,77	190.755.799	84,37	15,63
Nordeste	42.497.540	60,64	39,36	47.741.711	69,04	30,96	53.081.950	73,14	26,86
Rio Grande do Norte	2.415.567	69,1	30,9	2.776.782	73,32	26,68	3.168.027	77,81	22,19
Serrinha dos Pintos	4.241	31,20	68,80	4.295	43,17	56,83	4.540	52,95	47,05

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

De acordo com os dados dos últimos censos demográficos, para o Brasil, no período 1991-2000, a taxa de crescimento populacional foi de 1,63 ao ano, declinando para 1,17% ao ano na década seguinte. O Nordeste apresentou uma redução ainda mais significativa. A taxa de crescimento populacional do Nordeste que era de 1,30% ao ano entre 1991-2000 declinou para 1,07% ao ano entre 2000 e 2010, uma das menores do País no período. O Rio Grande do Norte também revelou taxas de crescimento populacional numa tendência de declínio para o período de 1991-2000, a taxa de crescimento foi de 1,56% ao ano e na década subsequente, a taxa foi de 1,33% ao ano.

O ritmo de crescimento da população do município de Serrinha dos Pintos aumentou nos últimos anos, sendo de 0,14% no período 1991-2000 e 0,56% ao ano entre 2000 e 2010 (Figura 1.16).

Figura 1.16 - Taxa média de crescimento da população residente, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2000 e 2000-2010.

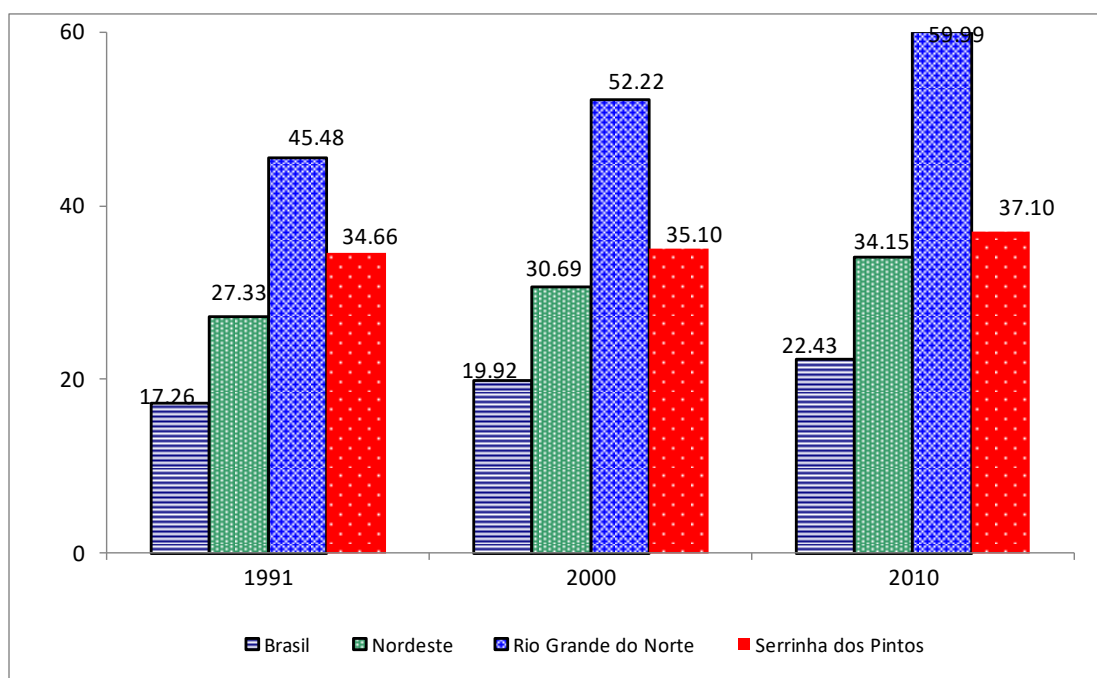


Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Em que pese o arrefecimento da taxa média de crescimento populacional observado nos últimos anos, percebe-se que a densidade populacional no município de Serrinha dos Pintos aumentou ao longo dos anos. Ressalta-se que a densidade demográfica se refere ao resultado da divisão do total de habitantes de um determinado local por sua extensão territorial. Em Serrinha dos Pintos a densidade demográfica passou de 34,66 hab/km², em 1991, para 37,10 hab/km², em 2010, conforme os resultados apresentados na Figura 1.17.

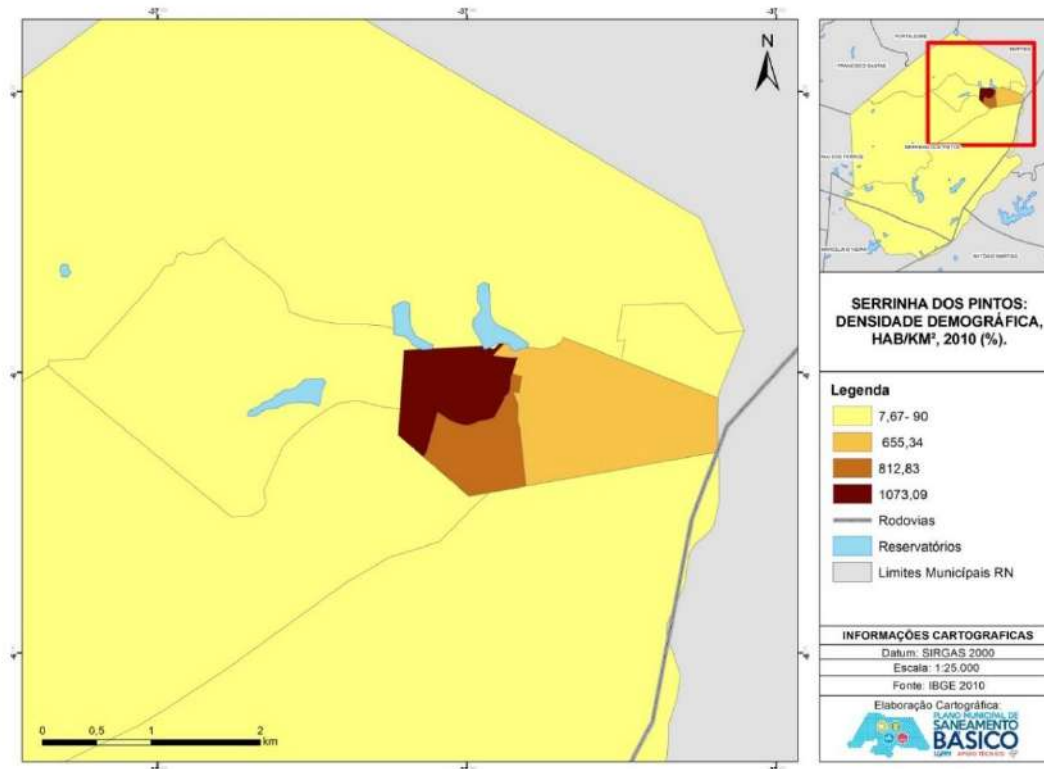
Em relação a densidade demográfica quando avaliada em setores censitários, percebe-se valores mais elevados dessa variável em alguns setores censitários núcleo urbano do município, ainda que haja uma diferenciação no núcleo urbano. Ademais, observa-se uma baixa densidade demográfica em toda a área rural do município (Figura 1.18).

Figura 1.17 - Densidade Demográfica (hab/km²), Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Figura 1.18 - Densidade demográfica (hab/km²) por setor censitário do município de Serrinha dos Pintos, 2010.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

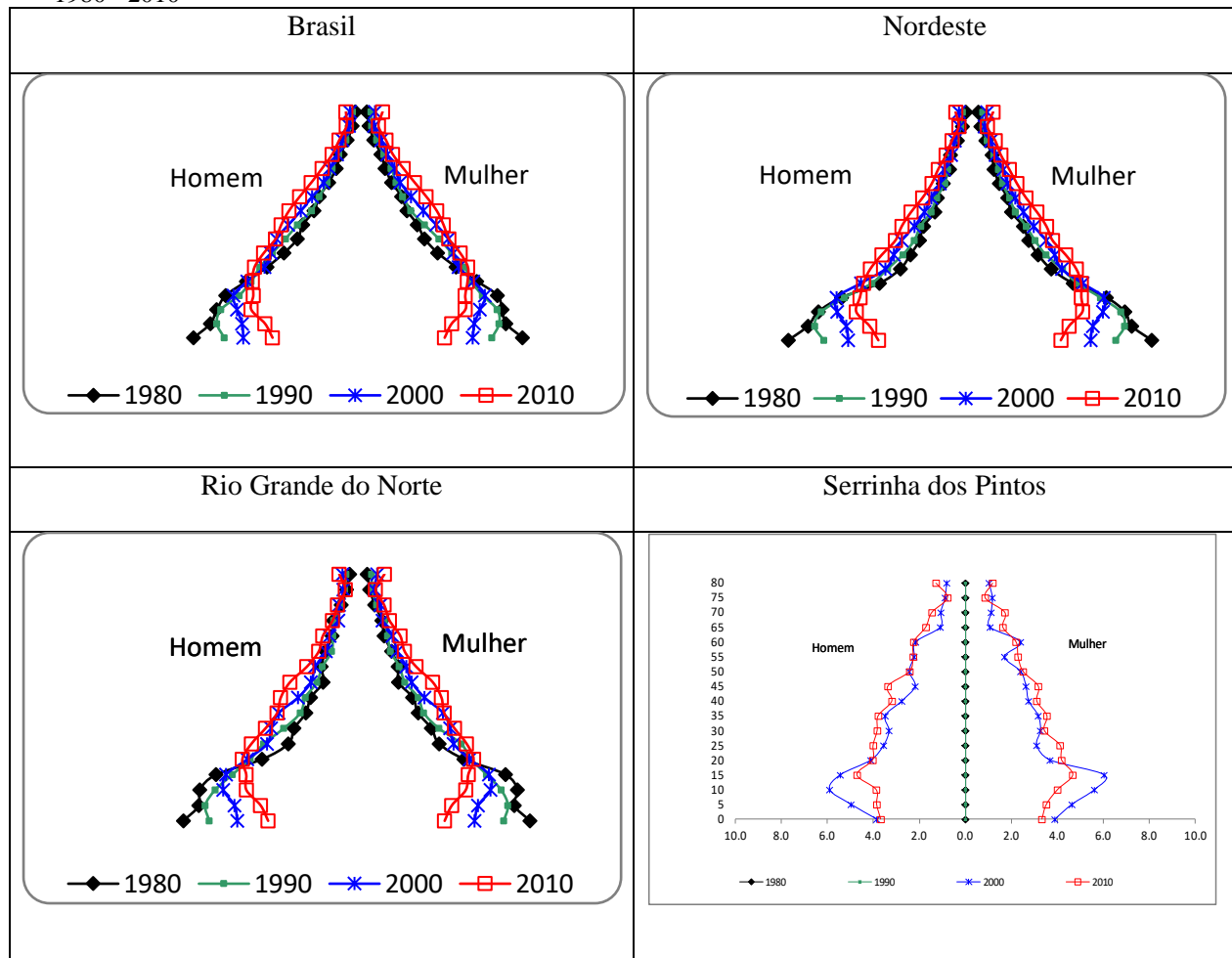
1.3.2 Composição da População: Estrutura Etária e Razão de Dependência

A Figura 1.19 apresenta a distribuição relativa da população total por grupos de idade e sexo do Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos em 1980, 1991, 2000 e 2010. Pode-se evidenciar uma intensa alteração dos padrões etários dessas populações. Na década de 80, a estrutura populacional era típica de uma população “jovem”, em todas as áreas consideradas no estudo. Observam-se maiores contribuições da população jovem (menor de 15 anos) e uma incipiente expressão da população idosa (acima de 65 anos).

Fazendo uma comparação das estruturas etárias relativas aos anos 1980 e 1991, percebe-se mudanças ocasionadas, principalmente, devido à “entrada” na pirâmide etária pelo grupo entre 0 e 4 anos. Isso provavelmente se deve ao declínio da fecundidade ocorrido nos anos 80. Nos últimos anos considerados no estudo, 2000 e 2010, constata-se uma retração ainda mais acentuada do grupo etário mais jovem (0 a 4 anos) e uma maior expressão da participação relativa da população mais idosa (acima de 65 anos). Já a população entre 15 e 64 anos de idade constituirá, ainda por um longo período de tempo, uma fração expressiva da população (Tabela 1.4).

O município de Serrinha dos Pintos também vivencia a transição da estrutura etária em anos recentes. O município na base da pirâmide vem diminuindo com a redução da participação do grupo etário mais jovem, enquanto a porção superior vem se alargando com uma participação relativa da população mais idosa (acima de 65 anos) cada vez mais elevada. Por outro lado, percebe-se a elevação do peso relativo do grupo etário considerado ativo (15 e 64 anos de idade) na população de Serrinha dos Pintos (Tabela 1.4). Tal resultado é previsível devido ao denominado fenômeno de “inércia demográfica”, uma vez ainda nos anos 90 a população de Serrinha dos Pintos apresentava níveis de fecundidade considerados elevados, como se pode observar na Tabela 1.5.

Figura 1.19 - Estrutura etária por idade e sexo, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1980 - 2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Tabela 1.4 - Distribuição percentual da população residente, segundo grandes grupos etários, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2010.

Localidade	0 a 14 anos			15 a 64 anos			65 anos ou mais		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Brasil	34,7	29,6	24,1	60,4	64,5	68,5	4,8	5,9	7,4
Nordeste	39,4	33,0	26,6	55,5	61,2	66,3	5,1	5,8	7,2
Rio Grande do Norte	37,3	31,6	24,8	56,8	62,0	67,6	5,9	6,4	7,6
Serrinha dos Pintos	36,3	28,9	22,3	56,4	62,9	67,1	7,3	8,2	10,6

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Outro importante indicador que reflete as alterações da estrutura etária e o consequente envelhecimento populacional é o índice de envelhecimento, o qual expressa o número de idosos (acima de 65 anos) para cada 100 pessoas menores de 15 anos de idade na população residente. No município de Serrinha dos Pintos, observa-se na Tabela 1.5 que para cada conjunto de 100 jovens menores de 15 anos haviam 28,5 pessoas com 65 anos e mais, em 2000. Já no último momento considerado (2010), o índice de envelhecimento foi de 47,7 pessoas com 65 anos e mais para cada 100 jovens (menores de 15 anos), fato que denota um processo de envelhecimento populacional em curso no município.

Tabela 1.5- Índice de Envelhecimento, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2010.

Localidade	1991	2000	2010
Brasil	21,0	28,9	44,8
Nordeste	18,4	25,5	38,7
Rio Grande do Norte	18,4	28,6	43,6
Serrinha dos Pintos	-	28,5	47,7

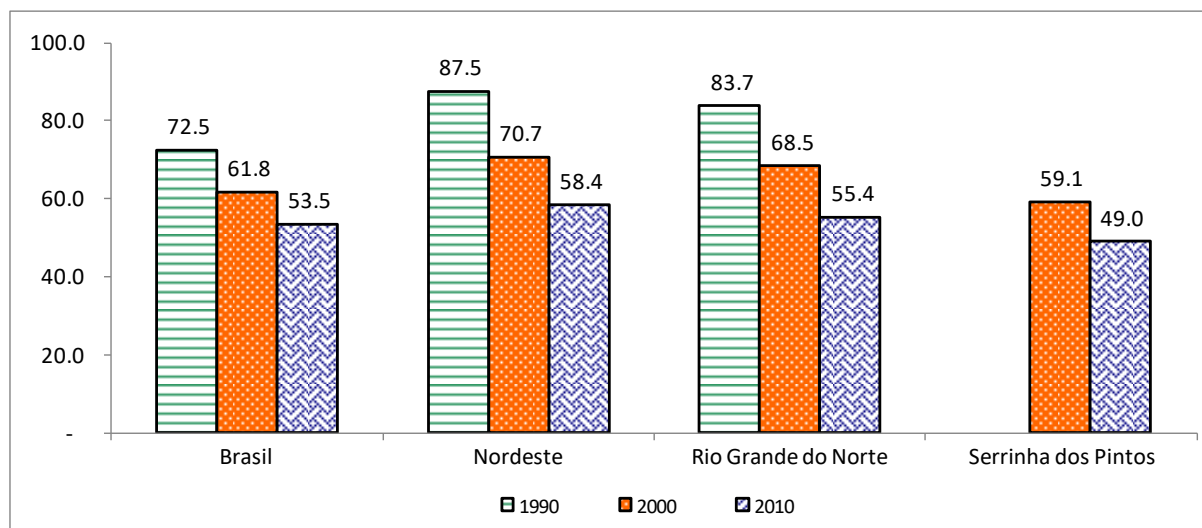
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

As mudanças da estrutura etária também podem ser visualizadas ao se considerar a razão de dependência que é um importante indicador demográfico do ponto de vista da formulação de políticas públicas. Este indicador se refere ao quociente entre o segmento etário da população definido como dependente (0 a 14 anos e acima de 65 anos) e o segmento etário potencialmente produtivo (15 a 64 anos). Sendo que o resultado permite medir a participação relativa do contingente populacional potencialmente inativo (0 a 14 anos e acima de 65 anos), que deveria ser sustentado pela parcela da população potencialmente produtiva (15 a 64 anos), no qual os valores elevados apontam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes, significando consideráveis encargos assistenciais para a sociedade.

No município de Serrinha dos Pintos, a razão de dependência total apresenta declínio acentuado nos anos considerados. Em 2000, para cada 100 pessoas em idade ativa (15 a 64

anos), havia 59,1 dependentes (0 a 14 anos e acima de 65 anos). Já em 2010, 49,0 por 100, tal valor equivale a 10,1 dependentes a menos para um conjunto de 100 pessoas ativas (Figura 1.20).

Figura 1.20 - Razão de dependência demográfica, Brasil, Nordeste, Rio Grande do Norte e Serrinha dos Pintos, 1991-2010.



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

1.3.3 Componentes da Dinâmica Demográfica

Os dados dos últimos Censos Demográficos referentes ao município de Serrinha dos Pintos indicam que a trajetória recente de evolução da fecundidade modifica-se, declinando para um patamar no qual, atualmente, a Taxa de Fecundidade Total (TFT) - número médio de filhos que teria uma mulher de uma coorte hipotética (15 e 49 anos de idade) ao final de seu período reprodutivo, situa-se em 2,11 filhos por mulher em 2010, portanto, muito abaixo dos 3,45 identificados no Censo de 1991, conforme Tabela 1.6.

Em consonância com as mudanças na estrutura etária provocadas pela redução dos níveis de fecundidade, pôde-se observar a ampliação da esperança de vida ao nascer, fato que indica uma melhoria das condições de vida e saúde da população. A esperança de vida ao nascer representa o número médio de anos que um recém-nascido esperaria viver se estivesse sujeito a uma lei de mortalidade. A esperança de vida ao nascer no município de Serrinha dos Pintos subiu de 59,36 anos em 1991 para 71,92 anos em 2010, segundo dados do IBGE.

A taxa de mortalidade infantil é obtida por meio do quociente entre número de crianças de um determinado local que morre antes de completar 1 ano, a cada mil nascidas vivas. E

considerado um importante indicador tanto na área de situação de saúde como de avaliação de condições de vida, devido à grande vulnerabilidade que as crianças menores de um ano apresentam frente às alterações do ambiente social e econômicas e das intervenções da saúde. No município de Serrinha dos Pintos, observou-se um significativo decréscimo da mortalidade infantil, de tal forma que o valor da taxa de mortalidade infantil era de 71,02 mortes para cada mil nascido vivo, em 1991, chegando a 21,30 mortes para cada mil nascidos vivos, em 2010 (Tabela 1.6), valor considerado ainda bastante elevado diante do estipulado para as Metas de Desenvolvimento do Milênio, desenvolvidas pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Tabela 1.6- Componente da dinâmica demográfica, Serrinha dos Pintos, 1991-2010

Indicador	1991	2000	2010
Taxa Bruta de Natalidade	-	14,90	11,45
Taxa de Fecundidade Total	3,45	2,61	2,11
Esperança de Vida ao Nascer	59,36	63,72	71,92
Taxa Bruta de Mortalidade	-	2,33	3,30
Taxa de Mortalidade Infantil	71,02	55,25	21,30

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

1.3.4 Aspectos de Saúde

Nas últimas décadas o Brasil vem vivenciando o processo de transição demográfica e observando avanços expressivos na área da saúde. Evidências empíricas têm mostrado incrementos significativos na expectativa de vida dos brasileiros, reduções nas taxas de mortalidade, sobretudo a infantil, e mais recentemente nas idades mais avançadas (MONTEIRO, 1997). Ressalta-se que as intensas alterações no padrão demográfico, com o aumento da longevidade e envelhecimento da população, vêm acompanhadas por mudanças no perfil epidemiológico e de morbidade.

A Tabela 1.7 apresenta as informações referentes ao total de internações e a proporção das principais causas de internação por local de residência para 2 períodos definidos (1999-2000-2001 e 2009-2010-2011), nos quais foi tomada uma média trienal dos casos notificados de internações, as datas centrais (em negrito) constituem as datas de referência.

Os dados utilizados nesse segmento são aqueles provenientes de uma série histórica de dados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS) que contém registros administrativos das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) do sistema público de saúde. Considera-se que esta é uma importante base de dados sobre Saúde no Brasil.

Cumprido destacar que, nesse estudo, foram analisados com especificidade as proporções de internações por doenças acarretadas por falta ou ineficiência de saneamento básico. As demais causas de internações intituladas “Outras causas” foram responsáveis, no município de Serrinha dos Pintos, cerca de 30% das internações nos dois períodos considerados e, nesse sentido, interessa destacar que o quadro de morbidade do município é principalmente composto por internações provenientes do capítulo que se refere à "gravidez, parto e puerpério" respondendo por 50,94% das notificações em 2000 e 31,31% em 2010.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1.7, e analisando mais detidamente as causas de internações relacionadas ao saneamento básico inadequado, observa-se que principal causa de morbidade, nos dois momentos no tempo, se refere às doenças infecciosas e parasitárias, que responderam por 20,25% do total de internações no primeiro ano e 37,36% no segundo período considerado no estudo. Merece, também, destaque as internações relacionadas ao aparelho respiratório ocupando o segundo lugar no *ranking* das principais causas de internação no município nos anos considerados (23,82% e 15,53%, respectivamente).

Tabela 1.7- Proporção de causas de internação para os triênios 1999-2000-2001, Serrinha dos Pintos, 2009-2010-2011.

Principais Causas de internação	Média de internação por período			
	1999-2001		2009-2011	
	n	%	n	%
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	126	20,25	224	37,36
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	10	2,40	15	2,45
IX. Doenças do aparelho circulatório	34	7,84	63	10,47
X. Doenças do aparelho respiratório	102	23,82	93	15,53
XI. Doenças do aparelho digestivo	33	7,76	67	11,25
Outros capítulos	124	28,94	137	22,94
Total	430	100	599	100,0

Fonte: Baseado nos dados do sistema de informações hospitalares do SUS- Ministério da saúde.

A Tabela 1.8 apresenta as taxas de internações hospitalares na população geral por doenças infecciosas e parasitárias, segundo grandes grupos etários. Estudos apontam que algumas doenças, tais como: dengue, diarreia, leptospirose, entre outras, podem estar relacionadas principalmente com a vulnerabilidade da população a elevados riscos sanitários acarretados por falta ou ineficiência de saneamento básico e podem afetar diferentemente indivíduos com distintas idades (TEIXEIRA e GUILHERMINO, 2006). Assim, analisou-se, por grandes grupos etários, as taxas de internações por doenças infecciosas e parasitárias, causa detentora de elevados percentuais de internações no município. Os resultados apontam que as mais elevadas taxas de internações por doenças infecciosas e parasitárias se concentravam entre os indivíduos de 0 a 4 anos. Observa-se que entre as crianças, a taxa de internação encontrada

foi de 600,60 por 100 mil hab. para o ano de 2000 e de 1802,94 por 100 mil hab. para o ano de 2010. Valores também elevados foram encontrados para população acima de 65 anos nos dois períodos considerados (583,80 por 100 mil hab. em 2000 e 684,65 por 100 mil hab. em 2010). Dessa forma, os resultados mostram que o predomínio das mais elevadas taxas de internação por doenças infecciosas e parasitárias encontram-se entre as crianças e idosos.

Tabela 1.8- Taxa de internação (por 100 mil.hab.) por doenças infecciosas e parasitárias segundo faixa etária para os triênios 1999-2000-2001 e 2009-2010-2011, Serrinha dos Pintos.

Grupo etário	Taxa de internação	
	1999-2001	2009-2011
0-4 anos	600,60	1802,94
5-14anos	260,65	471,38
15-64 anos	227,16	330,38
65e mais	583,80	684,65

Fonte: Baseado nos dados do sistema de informações hospitalares do SUS- Ministério da saúde

Os dados que contemplam os critérios de avaliação nutricional da população são provenientes do Relatório do Estado Nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice, coletado via Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Os dados referem-se ao acompanhamento nutricional da população, de 0 a 2 anos de idade do município de Serrinha dos Pintos, para o ano de 2017.

Segundo os dados que podem ser observados na Tabela 1.9, verifica-se que no município de Serrinha dos Pintos, em um universo de 61 crianças de 0 a 2 anos, nenhuma está com peso muito baixo ou peso baixo para idade. A seguinte parcela desse grupo etário, 57 crianças, encontra-se com peso adequado ou eutrófico (93,4%), contudo atenta-se para as 4 crianças, ou seja 6,6%, que estão na condição de peso elevado para sua idade.

Tabela 1.9 - Estado Nutricional das crianças de 0 a 2 anos do município de Serrinha dos Pintos.

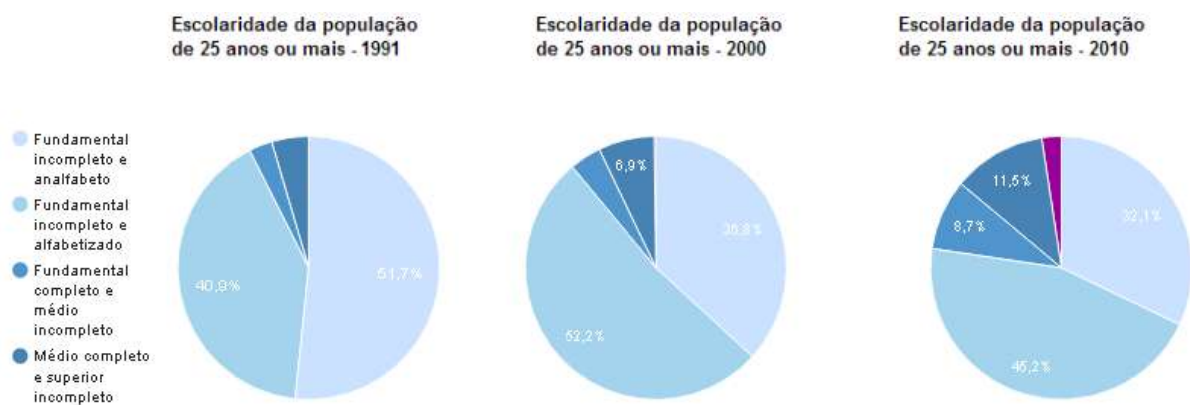
Peso X Idade								Total
Peso Muito Baixo para a Idade		Peso Baixo para a Idade		Peso Adequado ou Eutrófico		Peso Elevado para a Idade		
Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	
0	0.0	0	0.0	57	93.4	4	6.6	61

Fonte: Relatório do Estado Nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice, SISVAN, 2017.

1.3.5 Aspectos Educacionais

Os resultados apresentados na Figura 1.21 demonstram uma tendência de melhoria dos níveis de escolaridade no município de Serrinha dos Pintos considerando-se a população com idades de 25 anos ou mais de idade. De tal sorte que, em 2010, 32,09% dos residentes neste município declararam ser analfabetos, 22,66% tinham o ensino fundamental completo, 13,95% possuíam o ensino médio completo e 2,43%, o superior completo.

Figura 1.21 - Escolaridade da população de 25 anos ou mais de idade, Serrinha dos Pintos, 1991-2010.



Fonte: PNUD, 2010.

A Tabela 1.10 apresenta as informações referentes a proporção dos níveis de escolaridade para os Censos demográficos (2000 e 2010), segundo grupo etário. Os dados utilizados nesse segmento são provenientes do Censo demográfico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

De acordo com os resultados observa-se que os mais elevados percentuais de matriculados por nível de estudo encontra-se no ensino fundamental para o ano de 2000 com 94,71% e para o ano de 2010 com 91,37% para as idades de 10 a 14 anos. Valores elevados também podem ser observados para as idades 7 a 9 anos com 89,54 % e 103,50%, respectivamente. Com isso, os resultados mostram que o predomínio das mais elevadas proporções por nível de escolaridade encontra-se nas primeiras idades.

Tabela 1.10- Percentual de pessoas matriculadas nos níveis de escolaridade por faixa etária Serrinha dos Pintos, 2000-2010.

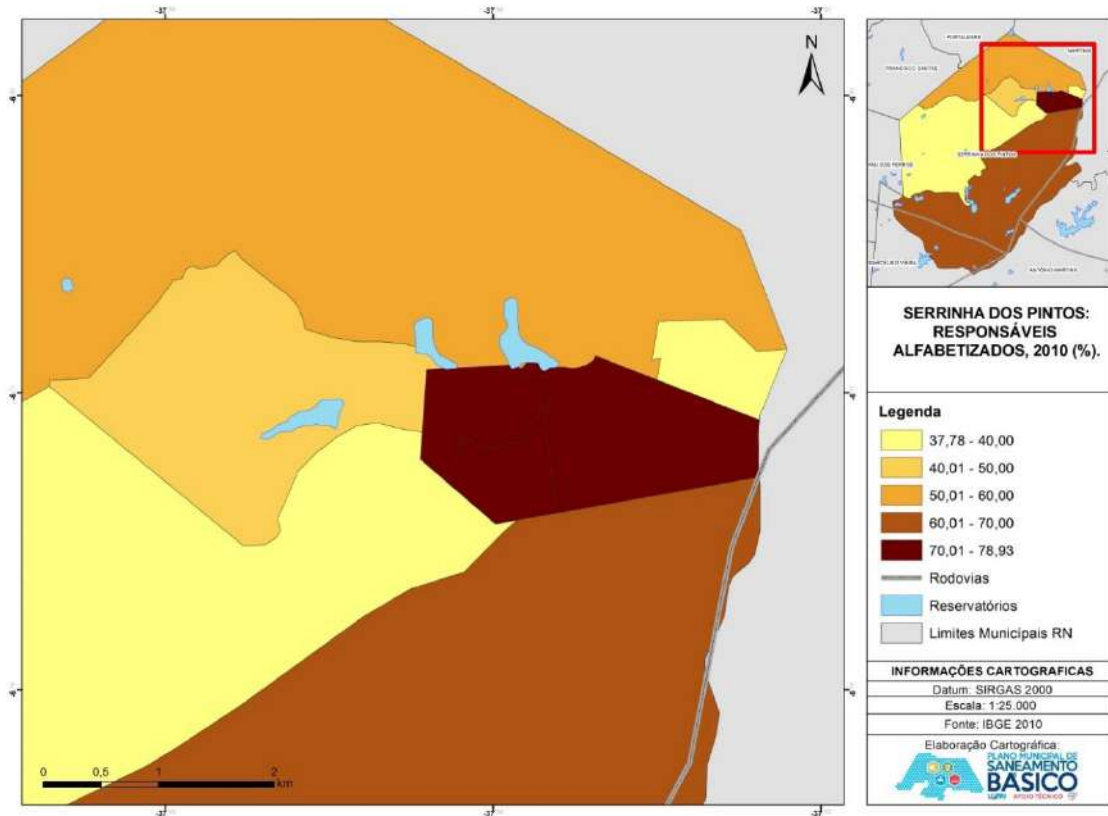
Faixa etária	Percentual de matriculados por nível de escolaridade (%)*							
	Ens. Fundamental		Ens. Médio		Graduação		Mestrado/doutorado	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
5 e 6 anos	55,32	32,21	-	-	-	-	-	-
7 a 9 anos	89,54	103,50	-	-	-	-	-	-
10 a 14 anos	94,71	91,37	0,54	5,32	-	-	-	-
15 a 19 anos	49,51	18,01	17,44	34,30	1,23	-	-	-
20 a 24 anos	8,65	1,48	1,13	5,06	-	5,37	-	-
25 a 29 anos	4,88	0,74	1,29	1,61	-	7,20	-	0,50
30 a 39 anos	2,20	-	0,88	-	0,88	3,34	0,37	-
40 a 49 anos	4,14	-	0,91	-	-	0,72	-	-
50 anos ou mais	-	-	-	-	0,19	-	-	-

Fonte: Baseado nos dados do censo demográfico de 2000 e 2010.

*Percentual calculado de acordo com a população do grupo etário.

Em relação à alfabetização quando avaliada em setores censitários, percebe-se que as mais elevadas proporções de responsáveis alfabetizados encontram-se em alguns setores do núcleo urbano. Entretanto, observa-se diferenciações dessa variável mesmo dentro da área urbana. Ademais, alguns setores censitários da área rural nota-se deficiências quanto à escolarização dos responsáveis pelo domicílio nesse município. Porém, outros setores do mesmo núcleo apresenta um alto número de chefes alfabetizados (Figura 1.22).

Figura 1.22 - Proporção dos responsáveis pelos domicílios alfabetizados, por setor censitário do município de Serrinha dos Pintos, 2010.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

1.3.6 Aspectos de Renda e Ocupação

O índice de Gini é um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, compara os 20% mais pobres com os 20% mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade (perfeita igualdade), ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda (a desigualdade máxima).

A Tabela 1.11 mostra a evolução da desigualdade de renda nas últimas décadas (1991, 2000, 2010) no município de Serrinha dos Pintos, descrita através do Índice de Gini. Observa-se uma persistência da desigualdade da distribuição de renda neste município, que passou de 0,53 em 1991, para 0,64 em 2000, e para 0,50 em 2010. Assim, observa-se uma diminuição desse indicador, podendo tal resultado indicar que esta área evoluiu em termos de melhoria da distribuição de renda no município.

Os aspectos relacionados à ocupação dos habitantes são de grande importância para aferições do nível de desenvolvimento social e econômico de uma população, uma vez que sua

análise permite compreender e inferir não apenas sobre a oferta de trabalho em um determinado contexto, mas também sobre como a renda está distribuída entre a população, gerando subsídios para políticas públicas no sentido de estimular melhores possibilidades para população.

Considerou-se para a caracterização municipal, a pobreza na sua dimensão particular de insuficiência de renda, isto é, a falta de renda nas famílias que atenda o nível mínimo necessário para que possam satisfazer suas necessidades mais básicas. No município de Serrinha dos Pintos, a proporção de pessoas consideradas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (referência de agosto de 2010), passou de 71,23%, em 1991, para 187,55%, em 2000, e para 232,52%, em 2010.

Tabela 1.11 - Aspectos da Renda da população, Serrinha dos Pintos, 1991 - 2010.

Indicadores	1991	2000	2010
Índice de Gini	0,53	0,64	0,50
Renda média per capita (em R\$)	89,06	55,67	38,39
% de extremamente pobres	65,48	37,61	23,75
% de pobres	71,23	187,55	252,46

Fonte: PNUD, IPEA.

A Tabela 1.12 apresenta as informações referentes ao rendimento médio segundo o grupo etário para os Censos demográficos (2000 e 2010). Os dados utilizados nesse segmento foram provenientes do Censo demográfico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Dessa forma, a Tabela 1.12 mostra que os maiores rendimentos médio foram encontrados na população de 40 a 44 anos.

Tabela 1.12- Rendimento médio segundo faixa etária para os censos de 2000 e 2010, Serrinha os Pintos.

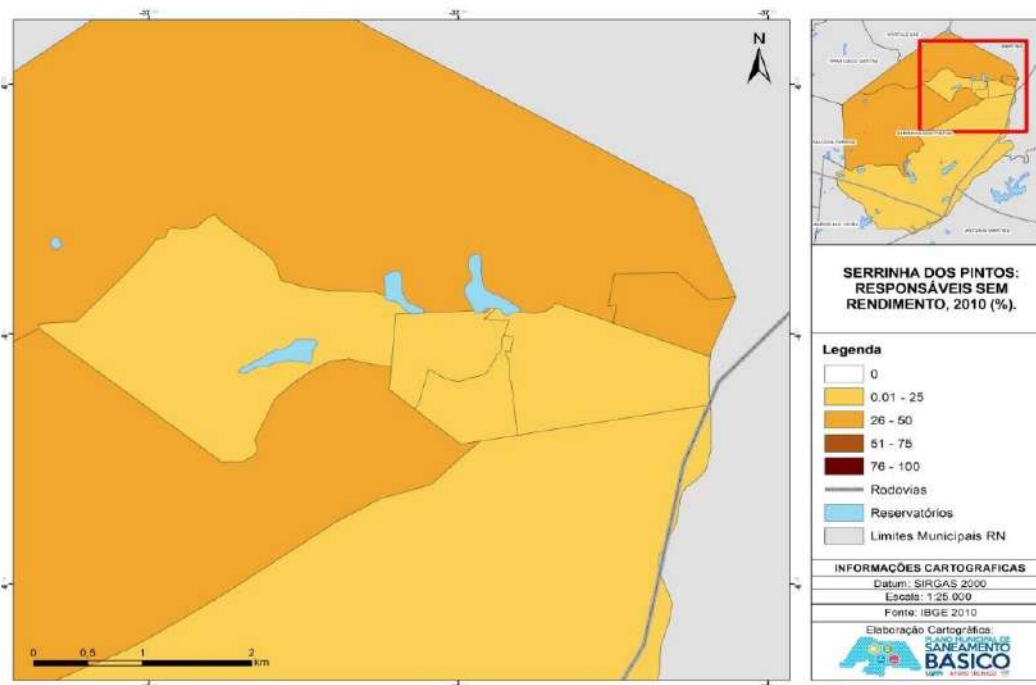
Faixa etária	2000	2010
10 a 14 anos	-	67.59
15 a 19 anos	-	290.66
20 a 24 anos	-	335.26
25 a 29 anos	-	323.68
30 a 34 anos	-	634.67
35 a 39 anos	-	492.46
40 a 44 anos	-	790.79
45 a 49 anos	-	586.85
50 a 54 anos	-	722.95
55 a 59 anos	-	665.19
60 a 69 anos	-	732.63
70 anos ou mais	-	-

Fonte: Baseado nos dados do censo demográfico de 2000 e 2010.

Em relação a distribuição da renda, quando avaliada a condição de sem rendimento do responsável do domicílio, em setores censitários, observa-se que os maiores valores dos chefes de domicílio sem rendimento do município encontra-se no núcleo rural, ainda que seja uma baixa concentração dos responsáveis sem rendimento (Figura 1.23).

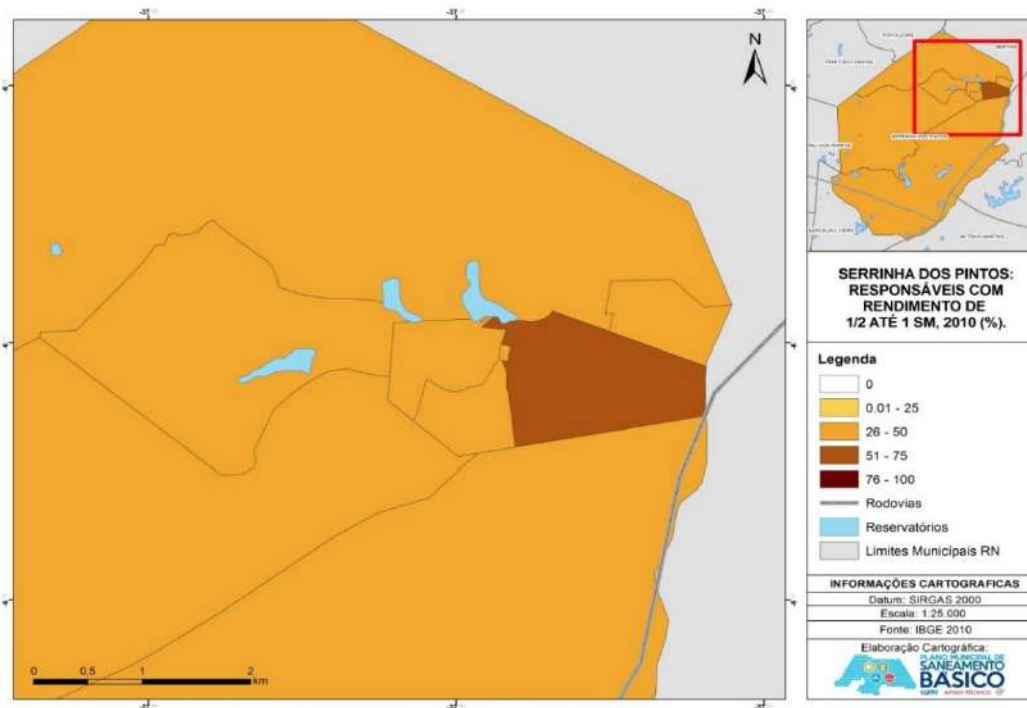
Ainda no aspecto renda, a condição do responsável por domicílio com rendimento de $\frac{1}{2}$ até 1 SM mostra que os maiores valores encontra-se em alguns setores do núcleo urbano do domicílio quanto aos chefes de domicílios que recebem o rendimento de $\frac{1}{2}$ até 1 SM (Figura 1.24).

Figura 1.23 - Proporção de responsáveis pelos domicílios sem rendimento por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

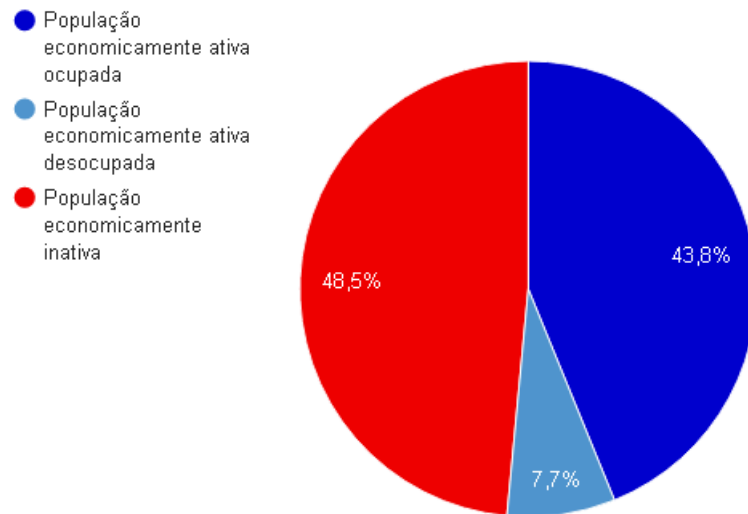
Figura 1.24 - Proporção de responsáveis pelos domicílios com rendimento de ½ até 1 SM por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

A população economicamente ativa (PEA) representa todas as pessoas que trabalham ou que estão procurando emprego. Para o IBGE, a PEA é composta pelas pessoas de 10 a 65 anos de idade que foram classificadas como ocupadas ou desocupadas na semana de referência da pesquisa. São essas pessoas que produzem para o país e que integram o sistema produtivo, envolvendo os diferentes setores. Conhecer a composição dessa parcela da população, de acordo com as diferentes realidades de cada município, serve de base para o poder público municipal organizar ações e programar a implementação de políticas públicas. Para o município de Serrinha dos Pintos, os dados demonstrado na Figura 1.25, revelam que 43,8% de sua população economicamente ativa estava ocupada 7,7% da PEA encontrava-se desocupada e 48,7% dessa população declarava-se como inativa em 2010.

Figura 1.25 - Composição da população de 18 anos ou mais de idade, por condição de ocupação, Serrinha dos Pintos, 2010



Fonte: PNUD, 2010

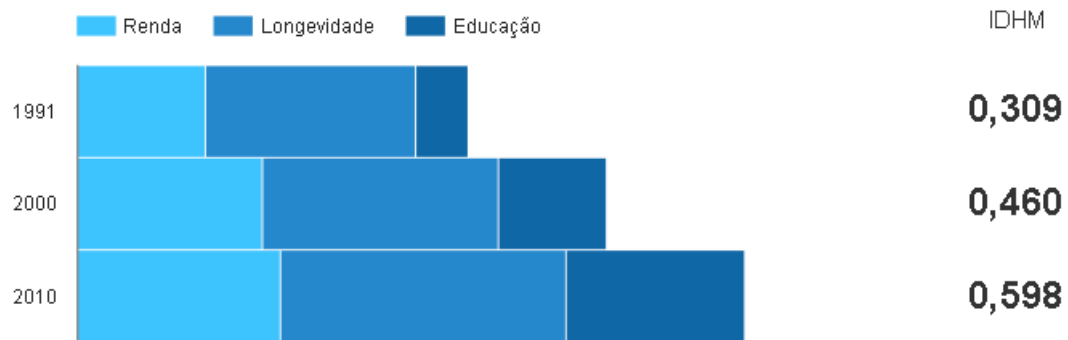
1.3.7 Evolução do IDH Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma importante medida concebida pela ONU (Organização das Nações Unidas) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população, sendo de grande importante no subsidio de políticas públicas, pois fornece, para a população e gestores públicos meios para o fomento e direcionamento das políticas públicas nos diferentes setores do município.

O IDHM avalia três dimensões do desenvolvimento humano: a oportunidade de viver uma vida longa e saudável; o acesso ao conhecimento e ter um padrão de vida que garanta o atendimento das necessidades básicas. Seu valor pode variar de 0 a 1, onde quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município. Para captura das dimensões foram traduzidas em grandezas denominadas: longevidade, educação e renda. Segundo o PNUD (2013) na análise desse indicador pode-se localizar cada município em cinco esferas: IDHM muito baixo (0 a 0,499), baixo (até 0,599), médio (até 0,699), alto (até 0,799) e muito alto (até 1) – considerando uma escala numérica de 0 a 1.

O IDHM do município de Serrinha dos Pintos passou de 0,309 – baixo, em 1991, para 0,460 - médio, em 2000, chegando, em 2010, a 0,598 - médio. Tais resultados permitem identificar uma variação percentual de 71,1% entre 1991 e 2010, em que pese a melhoria dos valores obtidos do indicador em 2010, o município ainda padece de um valor considerado baixo. Para este município a dimensão cujo índice mais apresentou uma maior ampliação foi a dimensão Educação, seguida por Renda e por Longevidade.

Figura 1.26 - Distribuição da população segundo IDHM, Município de Serrinha dos Pintos, 2010.



Fonte: PNUD, 2010.

1.3.8 Condições da Habitação

Os dados da Tabela 1.13 revelam algumas das principais características as condições de moradia relacionadas à prestação de alguns serviços públicos: saneamento (abastecimento d'água, esgotamento sanitário e destino do lixo) e fornecimento de energia.

Uma melhoria significativa nas condições do serviço do abastecimento de água foi observada para a população residente em Serrinha dos Pintos nas últimas décadas, de tal sorte que, em 2010, a maioria dos domicílios do município possuía água canalizada em pelo menos um cômodo (90,1%). Quanto ao esgotamento sanitário, nota-se uma certa ampliação desse serviço no município, em que pese o fato de ainda se observar condições ineficientes quanto a oferta desse serviço público, uma vez que 94,2% dos domicílios neste município ainda utilizavam de fossa rudimentar e 0,2% estavam ligados a rede geral de esgotos em 2010. Já quando se analisa a coleta de lixo, os dados revelam que houve uma melhoria significativa da coleta do lixo em Serrinha dos Pintos uma vez que, em 2000, cerca de apenas 38,7 % dos domicílios contavam com esse serviço de limpeza, enquanto que, em 2010, 56,4% dos domicílios passaram a dispor desse serviço público.

Já quando se analisa o fornecimento de energia elétrica nos domicílio, quase a totalidade dos mesmos possuía energia elétrica, 99,5% de acordo com as informações censitárias em 2010 em Serrinha dos Pintos.

Tabela 1.13- Domicílios particulares permanentes, segundo características de infraestrutura, Serrinha dos Pintos, 1991 - 2010.

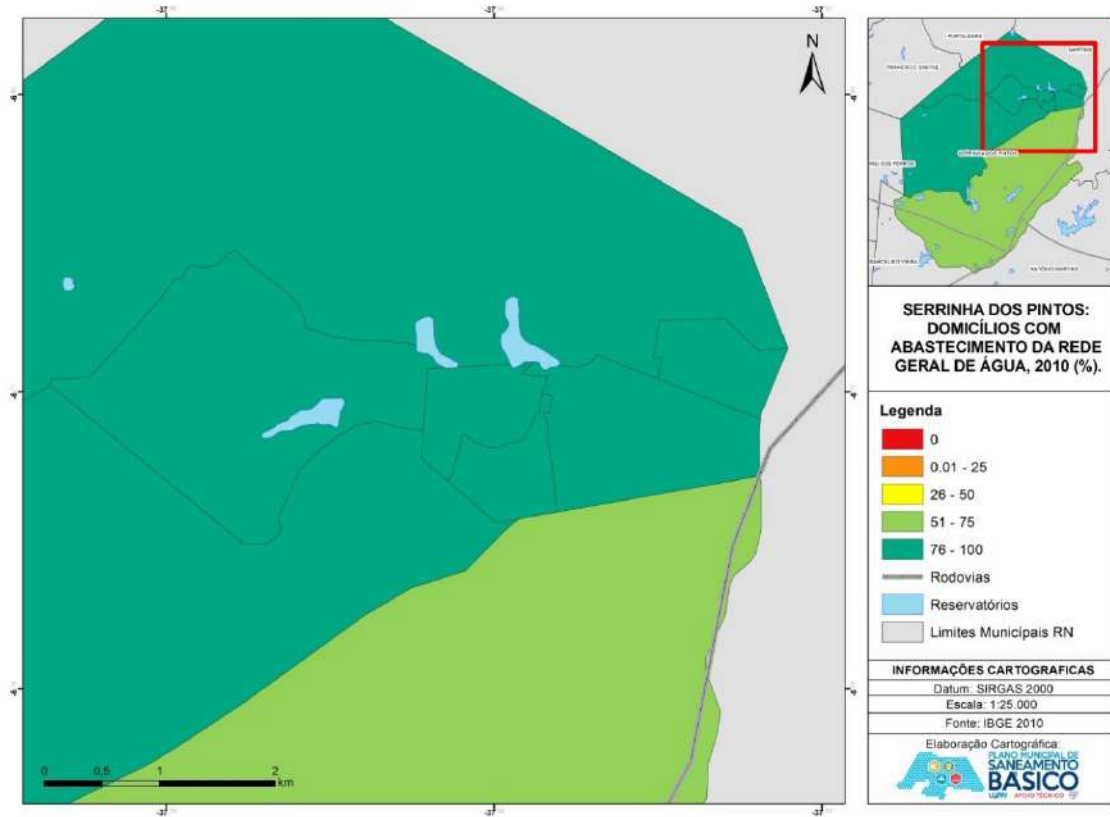
Características dos Domicílios	Domicílios Particulares Permanentes		
	1991	2000	2010
Abastecimento D'água			
Rede Geral	-	39,7	90,1
Poço/Nascente	-	17,7	3,4
Outra Forma	-	42,6	6,5
Destino do Lixo			
Coletado Serviço de Limpeza	-	38,7	56,4
Colocado em Caçamba	-	0,0	0,2
Outro	-	61,3	43,3
Esgotamento Sanitário			
Rede Geral de Esgoto	-	0,0	0,2
Fossa Séptica	-	0,1	0,4
Fossa Rudimentar	-	76,1	94,2
Outra forma ou sem instalação	-	23,8	5,2

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991-2010.

Quanto à análise da situação das condições de moradia do município de Serrinha dos Pintos por setores censitário, percebe-se amplos diferenciais no atendimento da população considerando as diversas características dos serviços de infraestrutura fornecida pelo serviço público em 2010.

Considerando o serviço de abastecimento d'água, observa-se que todos os setores censitários do núcleo urbano e rural do município é garantido este serviço (Figura 1.27).

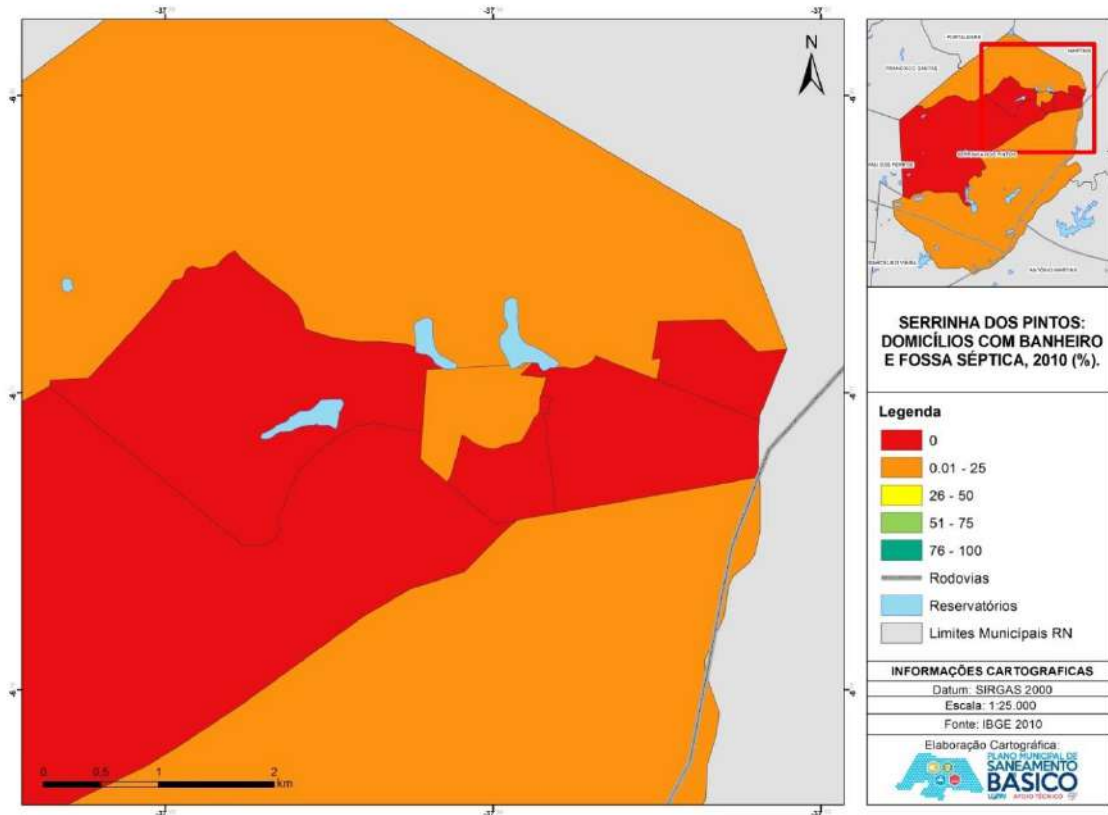
Figura 1.27 - Proporção de domicílios com abastecimento da rede geral de água por setor censitário por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

A análise da Figura 1.28 permite concluir que no município de Serrinha dos Pintos havia, em 2010, observa-se que todo o município tinha uma infraestrutura domiciliar deficiente e inexistência quanto ao banheiro e fosse séptica em seus domicílios.

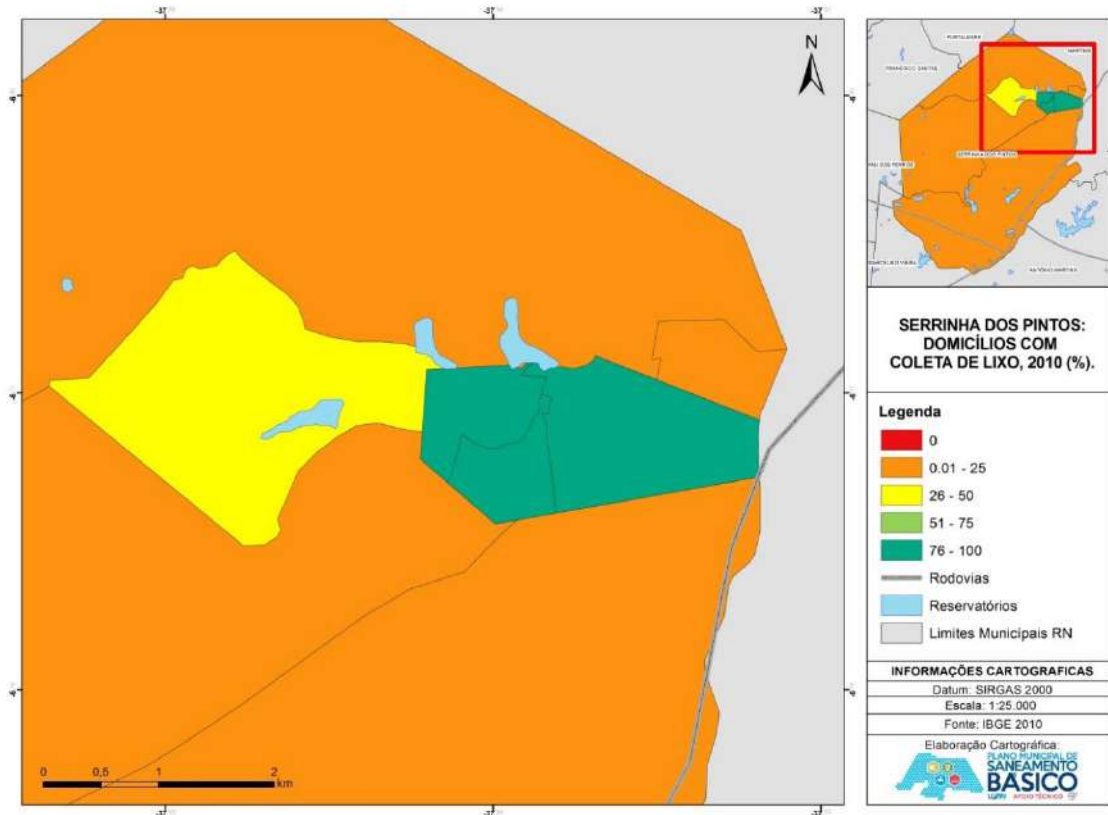
Figura 1.28 - Proporção de domicílios com banheiro e fossa séptica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

Quanto ao serviço referente à coleta de lixo, a Figura 1.29 mostra que o serviço encontra-se presente em alguns os setores censitários do núcleo urbano, onde este serviço era garantido de forma mais completa nessas áreas. Entretanto, mesmo na aera urbana e na zona rural é uma área que conta com o serviço de coleta de lixo deficiente.

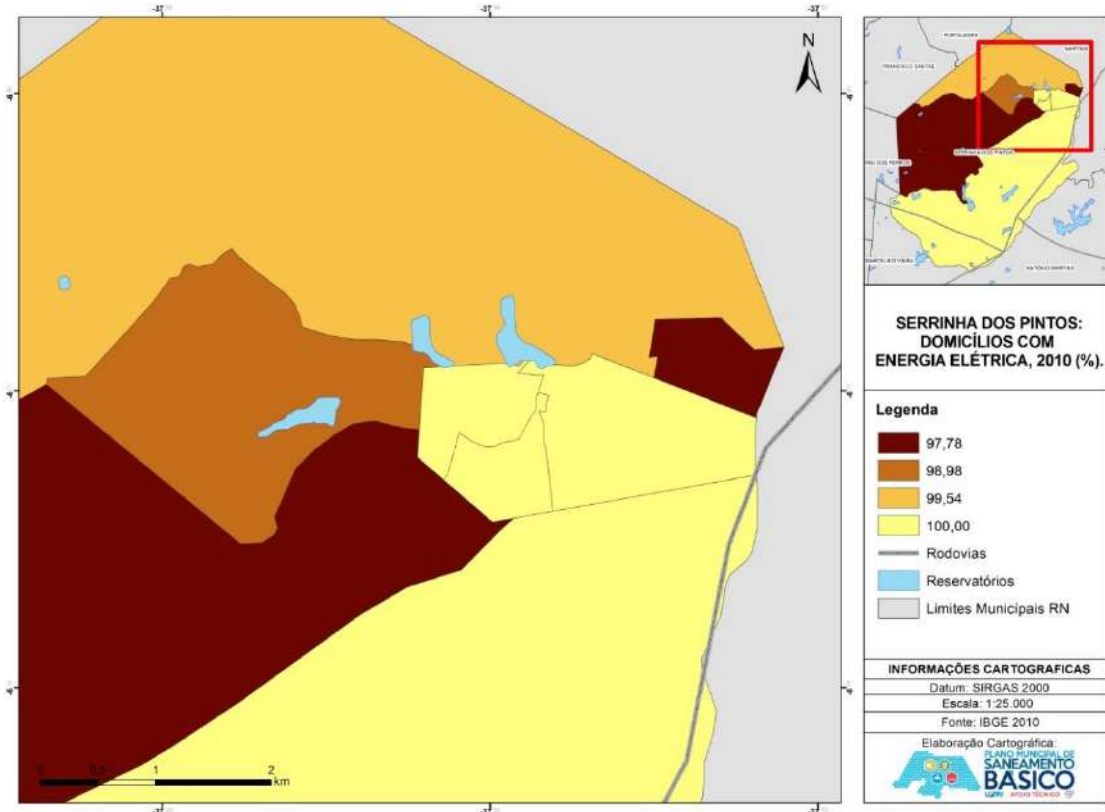
Figura 1.29 - Proporção de domicílios com coleta de lixo por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

Quanto ao serviço de fornecimento de energia elétrica, a Figura 1.30 mostra que a população residente dos setores censitários do município de Serrinha dos Pintos contava em 2010 com uma maior abrangência na cobertura desse serviço, atendendo quase a totalidade dos domicílios.

Figura 1.30 - Proporção de domicílios com energia elétrica por setor censitário, segundo Censo 2010, do município de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

1.3.9 Áreas especiais

Para que o planejamento do saneamento básico seja feito de forma a universalizar os serviços, precisa-se considerar toda a área do território municipal, incluindo àquelas com ocupação aglomeradas e dispersas (áreas rurais indígenas, quilombolas e tradicionais). Algumas dessas áreas dispersas recebem com frequência recursos destinados especificamente para promover suas melhorias sanitárias. Deste modo, é importante para o planejamento do setor, a identificação prévia de sua existência no território municipal para que possam ser criadas metas prioritárias e recursos que serão destinados para esse tipo de uso e ocupação.

1.3.9.1 Assentamentos Rurais

O assentamento rural é um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único

proprietário. Cada uma dessas unidades, é entregue pelo INCRA a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias (INCRA, 2018).

A criação dos assentamentos é feita por meio de portaria, publicada no Diário Oficial da União, na qual constam a área do imóvel, a capacidade estimada de famílias, o nome do projeto de assentamento e os próximos passos que serão adotados para assegurar sua implantação (INCRA, 2018).

Os assentamentos podem ser divididos em dois grandes grupos:

I - os criados por meio de obtenção de terras pelo Incra, na forma tradicional, denominados Projetos de Assentamento (PAs), que incluem os ambientalmente diferenciados;

II - e aqueles implantados por instituições governamentais e reconhecidos pelo Incra, para acesso às políticas públicas do PNRA. Os procedimentos técnicos administrativos da criação e reconhecimento estão amparados pela Norma de Execução DT nº 69/2008.

O estado do Rio Grande do Norte possui atualmente 298 assentamentos rurais registrados na plataforma “Painel dos Assentamentos” do INCRA, com 19.884 famílias instaladas (INCRA, 2017). No município de Serrinha dos Pintos/RN não foram identificados assentamentos rurais registrados.

Além dos assentamentos rurais frutos de desapropriação de terra que foram instalados pelo INCRA, também existe assentamentos rurais que foram obtidos através do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), no qual os trabalhadores rurais sem terra ou que possuem pouca terra, podem comprar um imóvel rural por meio de financiamento. O Programa é coordenado pela Secretaria de reordenamento agrário do Ministério do Desenvolvimento Agrário em parceria com os governos estaduais. No caso do Rio Grande do Norte, o programa é vinculado à Secretaria de Estado de Assuntos Fundiários e Apoio à Reforma Agrária (SEARA).

Segundo os dados disponibilizados pela SEARA, o estado do Rio Grande do Norte possui atualmente 864 assentamentos rurais registrados como fruto do PNCF. No município de Serrinha dos Pintos se identificam 2 assentamentos rurais, como consta nas informações das associações registradas na Tabela 1.14.

Tabela 1.14 - Especificações das associações de assentamentos rurais de acordo com a SEARA.

Associação	Área (m ²)	Quantidade de Famílias	Código
Ass de Desenvolvimento Rural Alvorada	7,8	2	2010-RN-C2010
Morcego	10,67	3	2007-RN-P1386

Fonte: SEARA, 2017.



1.3.9.2 Território Remanescente de Comunidade Quilombola

As comunidades quilombolas são grupos étnicos – predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana –, que se autodefinem a partir das relações específicas com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Estima-se que em todo o País existam mais de três mil comunidades quilombolas (INCRA, 2018).

A partir do Decreto nº 4.887, de 2003, estabeleceu-se que o INCRA é a autarquia competente, na esfera federal, pela titulação dos territórios quilombolas. As terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos são aquelas utilizadas para a garantia de sua reprodução física, social, econômica e cultural (INCRA, 2018).

O estado do Rio Grande do Norte possui atualmente 25 territórios quilombolas registrados no site da Fundação Palmares (FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2018). Até o ano de 2003, a competência para titulação territorial (identificação e delimitação dos territórios), na esfera federal, era da Fundação Cultural Palmares. Por força do Decreto 4.887 de 2003, essa competência passou a ser do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. No município de Serrinha dos Pintos não foram identificados território(s) remanescente de comunidade quilombola registrado.

1.3.10 Segurança

A falta de segurança por parte da população tem sido alvo de constantes debates e notícias em vários canais de comunicação não só do Brasil, mas também de todo o mundo. A Constituição Federal Brasileira de 1988, assegura em seu artigo 144 que “a segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio” (BRASIL, 1988, p. 45). Como qualquer outro serviço de bem-estar social, é dever do Estado manter a segurança para preservar a ordem pública.

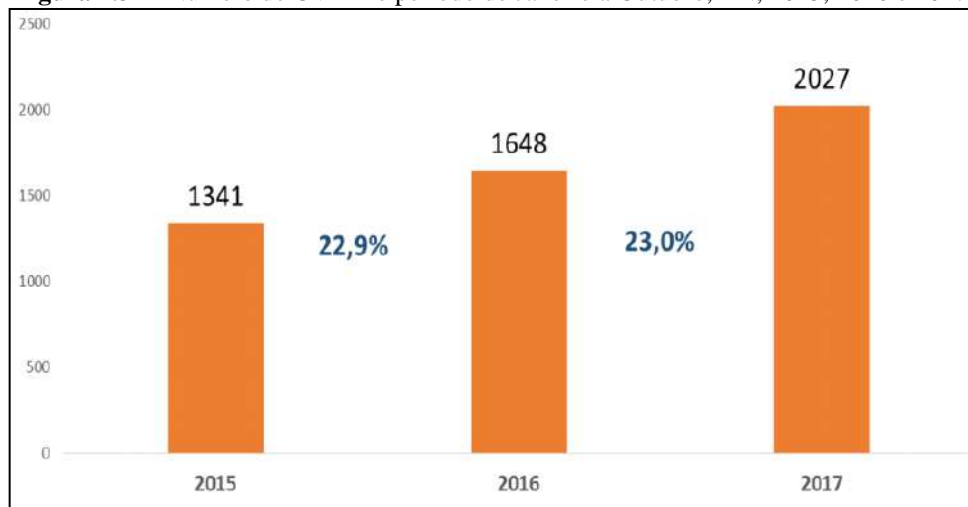
No caso da ordem pública, a intensificação da interdependência social produziu uma consciência coletiva de que a violência e a criminalidade eram problemas menos de ordem pessoal e muito mais de responsabilidade de certas instituições públicas, [...]. Prevaleceu a consciência da generalização da interdependência que vincula os indivíduos no interior de uma coletividade nacional, associada ao senso de responsabilidade que impele não a uma ação

pessoal, e sim à atenção do Estado e ao suporte através de fundos públicos (SAPORI, 2007, p. 20).

Foi divulgado no site da Secretaria da Segurança Pública e da Defesa Social do estado do Rio Grande do Norte o Relatório Estatístico de Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI) dos meses de janeiro a outubro de 2017.

A Figura 1.31 mostra o número de CVLI no período de janeiro a outubro, no Rio Grande do Norte, entre os anos de 2015 a 2017. Nota-se o aumento de crimes ao passar dos anos, onde entre o ano de 2016 e 2017, no mesmo período, teve um aumento de 23%.

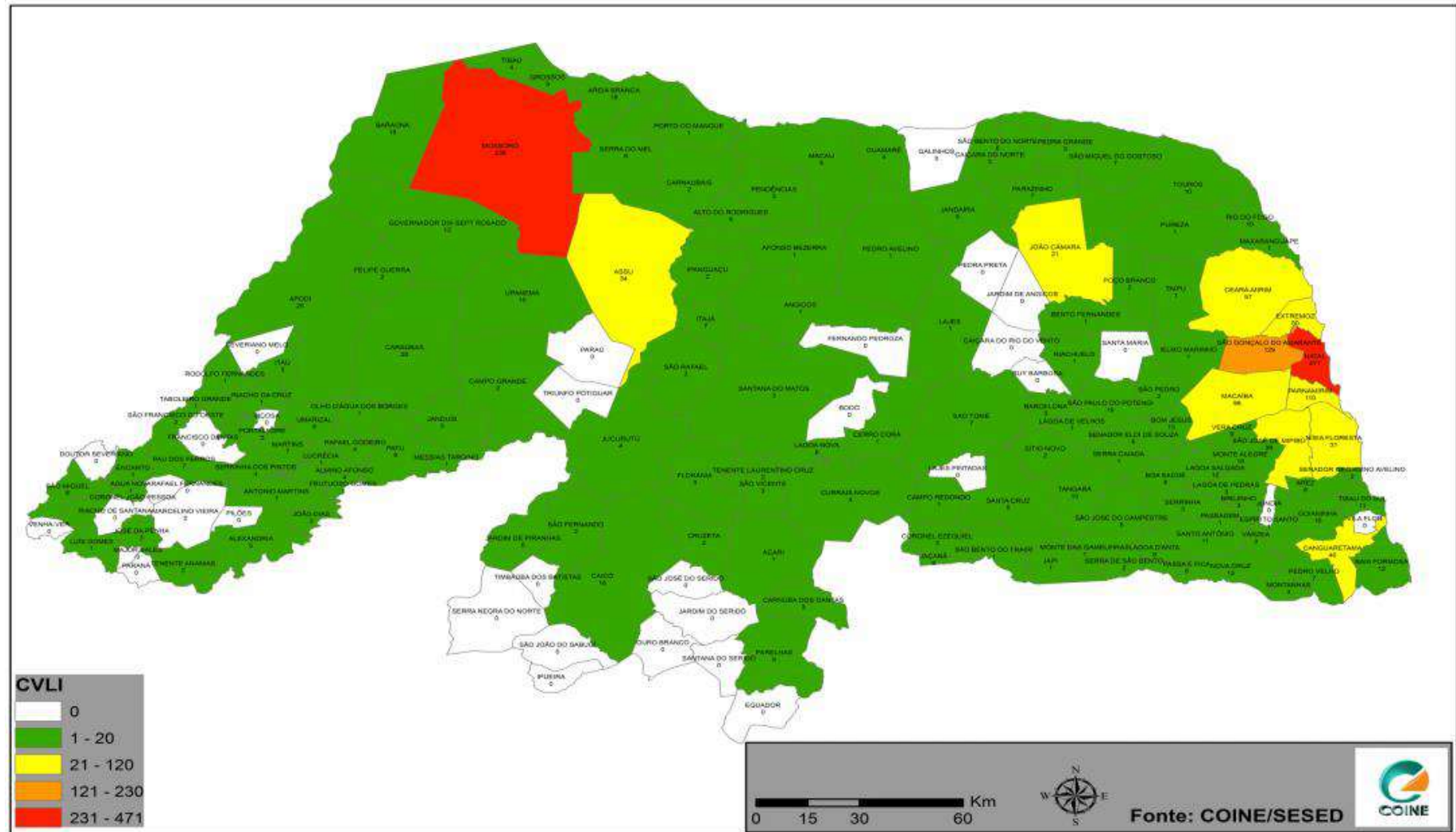
Figura 1.31 - Número de CVLI no período de Janeiro a Outubro, RN, 2015, 2016 e 2017.



Fonte: Secretaria de Segurança Pública e da Defesa Social, 2017.

O mapa da Figura 1.32 mostra o registro de CVLI's por município do Rio Grande do Norte entre os meses de janeiro e dezembro de 2018. A partir do mapa, percebe-se que o município de Serrinha dos Pintos teve 4 registros durante este período.

Figura 1.32 - Registro de CVLI's entre janeiro e dezembro de 2018 no estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Secretaria de Segurança Pública e da Defesa Social, 2018.

1.3.11 Comunicação

Os meios de comunicação são artifícios que permitem a troca de informações entre as pessoas e instituições. E, com o tempo, foram se modificando de acordo com as necessidades da sociedade, tornando-se mais eficazes. São essenciais para atividades que necessitam de respostas rápidas, podemos nos comunicar por meio de telefones, e-mails, redes sociais, cartas, buscamos informações em sites e blogs, dentre outros, levando em consideração os mais atualizados e acessados.

No município de Serrinha dos Pintos existem a Rádio Comunitária Voz Serrinhense FM e a Rádio Vida FM, que possuem como objetivo informar a população a respeito das informações relevantes para o município, além disso, no município existem vários veículos que visam à informação ao cidadão desta região através da internet, como por exemplo site da Prefeitura (<https://serrinhadospintos.rn.gov.br>), assim como os blogs Serrinha Pintos (<http://serrinhapintos.blogspot.com.br>) e Serrinha de Fato (<http://www.serrinhadefato.com>).

Como principal meio de comunicação foi utilizado alto falante móvel (carro) e o uso de faixas, cartazes e folders. Na zona rural, o principal meio de divulgação foram os convites que eram entregues a população por meio das lideranças locais. Os meios de divulgação do PMSB dos outros setores se assemelham, e se mostraram eficazes para a mobilização do Plano.

Com relação aos serviços de telefonia móvel pessoal, o município conta com 2 prestadoras do serviço: TIM e Vivo. Os canais de televisão aberto são GLOBO, SBT, RECORD e BAND, sinal retransmitido da capital do estado. Através de uma pesquisa mais detalhada sabe-se que no município os provedores de internet utilizados são: HUGHSTNET e TIM.

Além disso, é válido destacar a infraestrutura postal do município, onde a cidade dispõe de 01 Agência dos Correios para atender toda a demanda da população, localizada na Rua Eugenio Costa, 3, Serrinha dos Pintos - RN, 59808-970.

1.3.11.1 Avaliação da comunicação social na elaboração do PMSB

A partir do que foi planejado no Plano de Mobilização e Comunicação Social, o Comitê de Execução do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Serrinha utilizou de alguns meios de comunicação para realização dos eventos necessários para elaboração do Diagnóstico Técnico-Participativo.

Foram eles: Alto falante móvel (carro), uso de faixas, cartazes, folders e convites oficiais, além do anúncio na Web por meio de blogs do município e site oficial da Prefeitura.

A escolha dos meios foi feita de acordo com a experiência da prefeitura com a realização de eventos e de acordo com a legislação brasileira no que tange a contratação de serviços de comunicação. Essas mídias contribuíram para a Mobilização Social fazendo com que a população fosse informada sobre a importância da elaboração do PMSB e convidando-os para os eventos abertos à participação popular.

É importante ressaltar que houve uma diferença entre o Plano de Mobilização e Comunicação Social em virtude da necessidade de adequar as ações empregadas na mobilização do PMSB, visto que as ações pensadas não atingiriam a população. Assim, considera-se que os meios de comunicação local e as formas próprias geradas no interior do município utilizados na elaboração do PMSB foram suficientes, conseguindo difundir as informações necessárias para sensibilização e mobilização social. Informações mais detalhadas do processo de mobilização e comunicação social poderão ser encontradas no Produto B deste Plano.

1.3.12 Infraestrutura Social da Comunidade

a) Postos de Saúde:

Conforme informações e dados do DATASUS, o município de Poço São Pedro tem 09 estabelecimentos de saúde, sendo: 3 unidades básicas de saúde, 1 posto de saúde, 1 unidade mista, 1 central de gestão em saúde, 1 Polo de academia de saúde e 2 Unidades de apoio e terapia (SADT isolado) sendo uma unidade pública e outra privada.

Tabela 1.15 - Posto de saúde de Serrinha dos Pintos/RN.

NOME	NATUREZA JURÍDICA	ENDEREÇO	TIPO DE ESTABELECIMENTO
JD ANALISES CLINICA ESTETICA	ENTIDADES EMPRESARIAIS	RAULGALDINO-CENTRO 59808-000	UNIDADE DE APOIO DIAGNOSE E TERAPIA (SADT ISOLADO)
LABORATORIO FRANCISCA LUZIA DA SILVA	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	RUA RAUL GALDINO CENTRO 59808-000	UNIDADE DE APOIO DIAGNOSE E TERAPIA (SADT ISOLADO)
POLO ACADEMICO DE SAUDE BEM ESTAR	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	RUA PEDRO GALU DA SILVA CENTRO 59808-000	POLO ACADEMIA DA SAUDE

NOME	NATUREZA JURÍDICA	ENDEREÇO	TIPO DE ESTABELECIMENTO
POSTO DE SAUDE DE MORCEGO	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	SITIO MORCEGO- ZONA RURAL 59808-000	POSTO DE SAUDE
SMS DE SERRINHA DOS PINTOS	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	RUA EUGENIO COSTA CENTRO 59808-000	CENTRAL DE GESTAO EM SAUDE
UNIDADE BASICA DE SAUDE FRANCISCA LUCIA DE QUEIROZ SOUZA	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	RUA JERONIMO MANOEL DE AQUINO- CHA 59808-000	CENTRO DE SAUDE/UNIDADE BASICA
UNIDADE BASICA DE SAUDE SILEUDA MARIA NUNES	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	SITIO BOA VISTA- ZONA RURAL 59808-000	CENTRO DE SAUDE/UNIDADE BASICA
UNIDADE BASICA DE SAUDE ZILAR DIAS LOPES	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	SITIO RIBEIRO ZONA RURAL 59808-000	CENTRO DE SAUDE/UNIDADE BASICA
UNIDADE MISTA TEREZINHA MARIA DE JESUS	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	RUA JERONIMO MANOEL DE AQUINO- CHA 59808-000	UNIDADE MISTA

Fonte: DATASUS, 2020.

b) Igrejas:

O município tem 6 igrejas católicas, sendo elas: Igreja Nossa Senhora da Salete, Capela de Nossa Senhora de Fátima, Capela Santo Expedito, Igreja Matriz Nossa Senhora da Conceição, Capela Nossa Senhora do Rosário, Capela Jesus Misericordioso. E 7 Igrejas evangélicas: Igreja de Cristo, igrejas Assembleia de Deus (3 igrejas), Adventista do Sétimo dia, Igreja Congregação Cristã no Brasil e Congregação Batista Maranata.

c) Escolas (sede e zona rural):

De acordo com o Catálogo de estabelecimentos de educação do INEP, o município possui 17 estabelecimentos de educação, identificados na Tabela 1.16.

Tabela 1.16 - Escolas encontradas no município de Serrinha dos Pintos.

ESCOLA	ENDEREÇO
ESC EST DE SERRINHA DOS PINTOS Ensino Fundamental	RUA EUGENIO COSTA, 17 CENTRO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
ESC EST PINTADA ENSINO- Paralisada	SITIO PINTADA, 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



ESCOLA	ENDEREÇO
ESCOLA MUNICIPAL EGIDIO FERNANDES DE SOUZA Educação Infantil, Ensino Fundamental	SITIO LAJES, SN ESCOLA. SITIO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
ESCOLA MUNICIPAL BOA VISTA	SITIO BOA VISTA, SN PREDIO ESCOLAR. SITIO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
ESCOLA MUNICIPAL CRISTALINO VAZ DA SILVA Ensino Fundamental	SITIO RIBEIRO, SN CASA. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
ESC MUN LEIS GOMES DE OLIVEIRA Ensino Fundamental, Educação de Jovens Adultos	RUA JOSE MARCELINO DE ARAUJO FILHO - LUCENA, SN PREDIO ESCOLAR. CENTRO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
ESCOLA MUNICIPAL BENEDITO AGOSTINHO DE QUEIROZ - Paralisada	SITIO SAMPAIO, SN CASA. SITIO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
ESCOLA ESTADUAL FRANCISCO DE ASSIS DA SILVA Ensino Médio	RUA PROJETADA 05, 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
CRECHE MUNICIPAL SERRINHA DO CANTO Educação Infantil	RUA ANTONIO JUSTINO, SN PREDIO PUBLICO. CENTRO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
CRECHE MUNICIPAL DO SITIO LAJES Paralisada	SITIO LAJES, SN SITIO. SITIO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
CRECHE MUNICIPAL DE BOA VISTA Paralisada	SITIO BOA VISTA, SN PREDIO. SITIO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
CRECHE MUNICIPAL DO SITIO SAMPAIO Paralisada	SITIO SAMPAIO, 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
ESCOLA MUNICIPAL SERRINHA DO CANTO Paralisada	SERRINHA DO CANTO, SN PREDIO ESCOLAR. SERRINHA DO CANTO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
ESCOLA MUNICIPAL JOAO AGRIPINO DOS SANTOS Paralisada	SITIO PINTADA, SN PREDIO ESCOLAR. SITIO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
CENTRO MUNICIPAL DE EDUCACAO INFANTIL ARCO-IRIS Educação Infantil	SITIO RIBEIRO, SN PREDIO. SITIO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.
SERVICO DE CONVIVENCIA E FORTALECIMENTO DE VINCULO Atividade Complementar	RUA EUGENIO COSTA, SN CASA. CENTRO. 59808-000 Serrinha dos Pintos - RN.

Fonte: Ministério da Educação, 2020.

d) Associações e Sindicatos:

Existem no município de Serrinha dos Pintos as seguintes associações e sindicatos:

- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Lajes I
- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II
- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Boa Vista
- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio

- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Velho
- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Saco da Impertinência
- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Morcego
- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Varginha
- Associação dos Produtores Rurais do Sítio Vertentes
- Associação Cultural da VS FM
- Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Serrinha dos Pintos
- Sindicato dos Profissionais de Educação

e) **Cemitérios:**

O município possui apenas um cemitério público municipal, localizado na R. Pedro Raimundo, Serrinha dos Pintos - RN, 59808-000.

1.3.13 Transporte

Os meios de transporte, evoluíram com o tempo e de acordo com a necessidade da sociedade. Dessa forma, foram construídos meios de transportes mais rápidos, mais seguros e que chegavam cada vez mais longe, sejam eles terrestres, aquáticos ou aéreos.

Em acordo com as tendências mundiais pela busca por maiores facilidades na locomoção, a população do município de Serrinha dos Pintos/RN, também avança na aquisição de veículos motorizados, tal qual se demonstra na Tabela 1.17.

Tabela 1.17 - Frota e Número de Veículos no município de Serrinha dos Pintos em fevereiro de 2018.

Tipos	Número de veículos
Motocicleta	794
Automóvel	292
Caminhonete	84
Motoneta	92
Caminhão	40
Camioneta	7
Reboque	10
Ônibus	2
Micro-ônibus	6
Utilitário	1
Caminhão Trator	3
Triciclo	0
Semi-reboque	4
Total	1136

Fonte: DENATRAN, 2018.

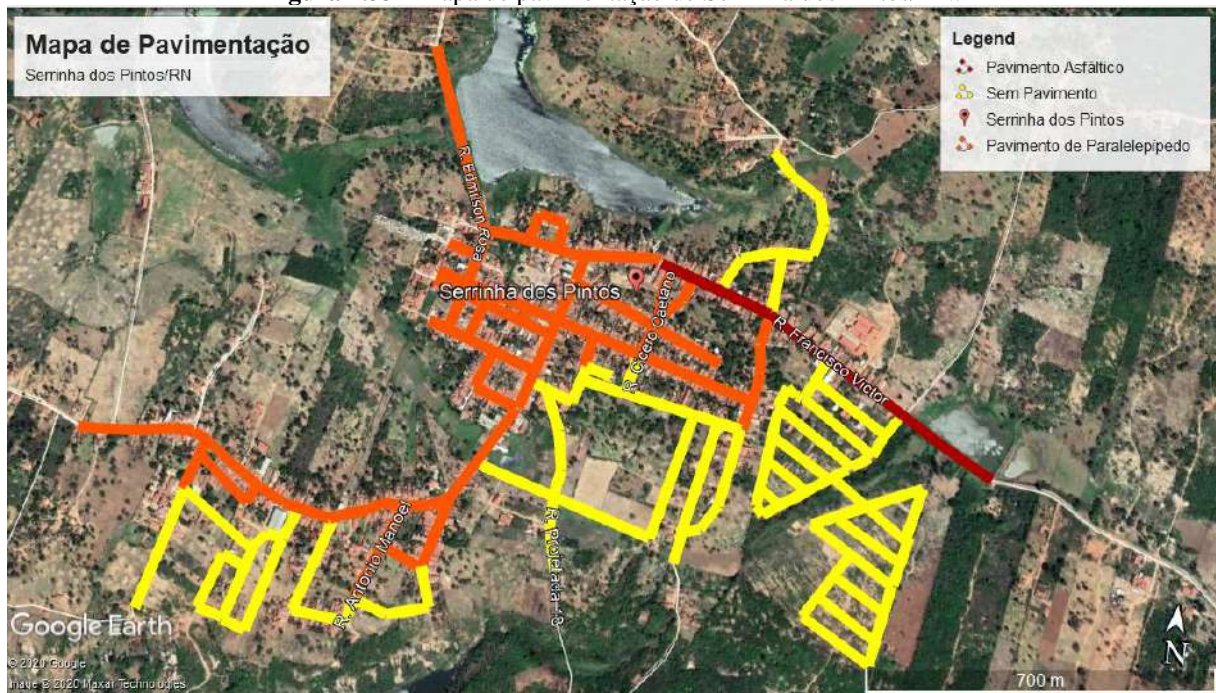
Dessa forma, observa-se que o maior número de transportes no município é do tipo motocicleta com 794 unidades e em seguida automóvel com 292.

Não foram fornecidas informações sobre o transporte intermunicipal.

1.3.13.1 Pavimentação

No que condiz à pavimentação, aproximadamente 52% de todas as vias são pavimentadas. Além disso, a contagem das não-pavimentadas, as quais inclui as que não possuem em parte ou em sua totalidade algum pavimento, totalizam em torno de 48%. O mapa abaixo destaca as ruas que são pavimentadas em paralelepípedo, as que são asfaltadas e as que ainda não possui pavimentação.

Figura 1.33 - Mapa de pavimentação de Serrinha dos Pintos/RN.



Fonte: Comitê Executivo de Serrinha dos Pintos, 2020

1.3.14 Identificação de Carências de Planejamento Físico Territorial

1.3.14.1 Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e/ou urbanização

Analisada a situação socioeconômica municipal e do recorte administrativo do município, aliada à perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais que serão realizadas no item específico, foram identificados vários problemas causados pela



carência de ações de planejamento físico-territorial em consonância com as necessidades municipais.

O Plano Diretor Municipal é o instrumento acionador de uma política de planejamento territorial municipal, estando nele inserido além do macrozoneamento municipal, normas de organização do território municipal, como as definidoras de áreas específicas e regramentos de utilização do solo urbano, bem como as impulsionadoras da construção de um sistema de planejamento territorial municipal que atinge questões tributárias e de mobilidade, dentre outras.

Quando o Município possui Plano Diretor, como é o caso do município de Serrinha dos Pintos, é possível uma mais fácil identificação de políticas de desenvolvimento e expansão urbana, de ordenamento territorial, de desenvolvimento social e econômico, além de preservação ambiental. Nesses casos essa identificação será melhor evidenciada no capítulo pertinente deste documento.

Todavia, a existência do Plano Diretor enquanto norma municipal responsável pela estruturação do planejamento do território do município não exige o Poder Público Municipal de realizar as ações de planejamento em menor escala.

Isso porque o Plano Diretor Municipal apesar de determinar a forma de organização do território municipal através de suas normas e de realizar o macrozoneamento com identificação de áreas de interesse diversas, não é, por si, o elemento de atuação na gestão do território municipal.

Dessa forma, deixa-se evidente que as ações de planejamento de áreas específicas, de levantamentos de informações para controle da execução desse planejamento, e do desenvolvimento de projetos baseados nas normativas do Plano Diretor, devem ser realizadas à parte pela Administração Pública.

Quando as ações de gestão territorial, de controle e de planejamento não são realizadas a contento pelo Município, problemas de ocupação urbana indevida, instalação industrial inadequada, cultivo não-produtivo do solo, conflitos sobre mobilidade, expansão desordenada, poluição, dentre outros, são evidenciáveis com especial importância para as consequências negativas no sistema de saneamento. Afirme-se, existindo ou não normas auxiliares ou Plano Diretor instituídos.

Dentre as ações de gestão territorial importantes, evidencia-se que no Município de Serrinha dos Pintos, não existiu até o momento o levantamento das informações sobre a situação fundiária, que diz respeito ao modo como o território, especialmente quando utilizado para



produção agrícola, se divide em propriedades, de acordo com o processo histórico da área analisada e também com as leis vigentes ao decorrer do tempo. O que implica em uma carência da gestão territorial do espaço agrário municipal. sobre saneamento básico, identificando e mapeando as áreas com irregularidades e precariedades, ou regularizadas e utilizadas em projetos de habitação.

A definição dos eixos de desenvolvimento da cidade é outro foco de carência no planejamento territorial municipal, uma vez que tais eixos são responsáveis pela transformação urbana ao articular desenvolvimento urbano com o alargamento do direito da população à cidade, através da otimização da infraestrutura existente que visa potencializar o aproveitamento do solo urbano para consecução de políticas públicas de transporte, habitação, emprego e equipamentos sociais. Importa observar, no entanto que tal preocupação se torna essencial, tão somente, quando o modelo de planejamento da área urbana perpassa a análise da mobilidade como ponto fulcral da potencialidade do Município.

Ademais, cumpre observar que no Município de Serrinha dos Pintos/RN, não foram desenvolvidos até o momento projetos institucionais, materializados pela Administração Pública Municipal, sobre parcelamento e/ou urbanização.

Existem, por vezes, as normas municipais editadas à parte, que determinam os limites e a forma do parcelamento do solo urbano municipal, definindo a forma de apresentação de projetos pelos munícipes, de loteamento, condomínios ou de construções individuais, conforme pode se observar no item da "Política Institucional Municipal", em que é realizada uma análise das normas do referido ente.

No entanto, ainda que existam as normas balizadoras dos projetos de parcelamento e uso do solo urbano, os projetos de urbanização/parcelamento de áreas específicas do município que fazem parte de uma ação voltada ao planejamento físico-territorial municipal, não foram desenvolvidos pelo Ente Público, causando a possibilidade de crescimento desordenado do município e um mal aproveitamento dos espaços urbanos para o desenvolvimento municipal.

Assim, verifica-se que inúmeras são as carências sobre o planejamento territorial do Município, contudo, importa ressaltar que o presente instrumento de planejamento do setor de saneamento, ao identificar esses elementos de carências já concede o primeiro passo para resolução das dificuldades.

O município de Serrinha dos Pintos não possui instrumentos de zoneamento urbano, não tendo sido identificada a área de Interesse Social, sendo pertinente informar que a identificação da mesma é imprescindível ao planejamento municipal sobre saneamento básico, identificando

e mapeando as áreas com irregularidades e precariedades, ou regularizadas e utilizadas em projetos de habitação.

1.3.14.1.1 Áreas de Interesse Social

A definição das Áreas de Interesse Social é de extrema importância para o desenvolvimento de programas e projetos habitacionais, sendo um instrumento de política urbana primordial no planejamento territorial urbano e orientador para as políticas públicas a serem executadas.

Além de ser orientadora para as políticas urbanas, as Áreas de Interesse Social têm importância no que se refere a tributação e regularização fundiária por apresentar condições mais acessíveis aos cidadãos ali residentes ou para os que nessas áreas passarão a residir a partir dos projetos habitacionais direcionados à tais áreas.

Estas áreas encontram-se regularmente definidas nos planos diretores ou em normas esparsas sobre zoneamento urbano, possibilitando uma melhor identificação e organização das políticas públicas a serem desenvolvidas no domínio urbano municipal.

Com base nestas normativas, ou para poder servirem de fundamento a estas, cumpre ao Poder Público realizar estudo e levantamento de informações sobre a urbanização municipal para poder realizar a indicação de áreas potenciais para definição enquanto Área de Interesse Social.

O município de Serrinha dos Pintos/RN não possui Plano Diretor nem Lei de Zoneamento Urbano, conseqüentemente não realizou a definição ou demarcação de uma Área de Interesse Social, no entanto, o município apresenta diversas áreas em potenciais, apresentando urbanização precária ou inexistente e carências relacionadas ao saneamento básico, como será descrito no decorrer deste diagnóstico.

1.3.15 Formas de Expressão Social e Cultural

Destacam-se no município manifestações que recebem os seguintes eventos comemorativos:

- a) Emancipação política: É comemorado a festa de emancipação política do município, na data de 31 de outubro.



- b) Padroeiros: Festa da padroeira do município (Nossa Senhora da Salete), realizada no dia 19 de setembro;
- c) Os Festejos Juninos: As escolas municipais realizam os arraiais, onde acontecem os festejos juninos com os alunos e a participação dos pais e convidados.

Culturalmente o município tem poucas ações voltadas ao saneamento e meio ambiente, contendo em seu calendário cultural apenas uma ação da Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente nas escolas dos municípios sobre a semana de Meio Ambiente, voltada a palestras em escolas e aberto a comunidade em geral, com apresentações culturais. As demais ações voltadas para essas áreas têm sido iniciadas com as mobilizações para elaboração do PMSB.

Em relação à saúde, a Secretaria Municipal de Saúde, realiza as campanhas: Janeiro branco trabalha (Tema: Saúde mental e bem-estar) campanha de prevenção DST'S e AIDS, realizada durante o período de carnaval, dia D de vacinação (Influenza, sarampo e pólio) setembro amarelo (prevenção ao suicídio) outubro rosa (prevenção ao câncer do colo do útero) novembro Azul (prevenção de próstata).

1.3.16 Atores e segmentos setoriais estratégicos para mobilização social, elaboração e implantação do plano

Os atores sociais e parceiros dos segmentos setoriais estratégicos foram identificados através de visitas, reuniões e mobilizações sociais com os comitês de coordenação e execução, compondo, em sua maioria, representantes de todos os órgãos municipais visitados e contatados, incluindo as secretarias municipais de Saúde, Educação, Assistência Social, Obras e urbanismo, Meio Ambiente e Tributação e Finanças. Também foi identificado, como componente essencial a da estrutura organizacional da sociedade civil, como Associação dos Produtores Rurais do Sítio Lajes I, Associação dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II, Associação dos Produtores Rurais do Sítio Boa Vista, Associação dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio, Associação dos Produtores Rurais do Sítio Velho, Associação dos Produtores Rurais do Sítio Saco da Impertinência, Associação dos Produtores Rurais do Sítio Morcego, Associação dos Produtores Rurais do Sítio Varginha, Associação dos Produtores Rurais do Sítio Vertentes, Associação Cultural da VS FM, Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Serrinha dos Pintos, Sindicato dos Profissionais de Educação. Além de membros da Igreja Católica e da Assembleia de Deus. Os quais se disponibilizaram a colaborar no processo de



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



mobilização social e construção do PMSB e são de grande importância no que diz respeito às informações e mobilização da população tanto da zona urbana quanto da Zona Rural.

Outro apoio importante é do comitê de Coordenação, das Secretarias do Município e do Gestor Municipal, que tem acompanhado o processo do trabalho da equipe e orientado para as maiores problemáticas no município. É importante destacar que as secretarias estão sempre disponíveis para nos fornecer dados, informações acerca das suas respectivas secretarias e do município.

Um apoio fundamental foi a Equipe de apoio técnico direto do Diagnóstico dos Sistemas de Saneamento Básico, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que se disponibilizaram para apoiar a elaboração do PMSB e mobilizou toda uma equipe de profissionais e estudantes qualificados para o apoio, além da equipe do NICT, da FUNASA-RN. Neste processo conseguimos, ainda, sensibilizar muitos profissionais, em especial os membros dos comitês de coordenação e executivo, que são e continuarão atuando como um elo com a população, uma vez que os mesmos são pessoas que residem e/ou trabalham no município, estando em contato direto com a realidade do município e daqueles que ali residem.

Houve o diálogo com profissionais da saúde, da educação e dos órgãos citados anteriormente, e foi possível perceber que todos estão conscientes da importância da colaboração durante todo este processo de execução e construção do PMSB. Todos esses agentes e atores são de extrema importância não apenas para a mobilização social, mas também para o processo contínuo de ações que se iniciam na elaboração do PMSB e continuam durante a implantação do plano, para que este alcance seus objetivos e metas traçados.



2. POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO

Nesta subseção, será apresentada uma breve perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais que norteiam o saneamento básico no Brasil, no Estado do Rio Grande do Norte e no município de Serrinha dos Pintos.

Cabe frisar que a Política Municipal de Saneamento Básico deverá ser consolidada em Lei, que não poderá conflitar com os preceitos das legislações estaduais e federais, devendo haver compatibilização com as demais leis municipais.

2.1 LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS QUE DEFINEM AS POLÍTICAS NACIONAL, ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO E INDICA AS NORMATIVAS MUNICIPAIS PERTINENTES

Os direitos e garantias fundamentais assegurados pela Constituição Federal são pilares que sustentam o moderno Estado Democrático de Direito. Em suma, são enumerados em três dimensões ou gerações, que se inter-relacionam e se completam entre si, ainda que sigam uma divisão histórica consagrada nos manuais, haurida do mote da Revolução Francesa (Liberdade, Igualdade e Fraternidade); seriam eles, respectivamente, os direitos de primeira, segunda e terceira geração. Os direitos de primeira geração são chamados de liberdades negativas (são os princípios do liberalismo), vez que estabelecem limites ao poder estatal, como a liberdade de expressão, de associação etc. Os de segunda geração titularizam as liberdades positivas (objetivam a igualdade material), garantindo aos indivíduos prestações positivas, como o direito às escolas, hospitais e moradia, por exemplo. Já os de terceira geração são aqueles que, sob a égide da fraternidade, buscam proteger interesses coletivos, difusos, como o direito do consumidor ou o direito ao meio ambiente equilibrado.

Essa breve introdução serve para destacar a relevância jurídica e social do presente trabalho. Os resultados logrados de séculos de pesquisa científica permitiram chegar a uma conclusão: o desenvolvimento só existe com a garantia da saúde.

E esses dois termos se completam entre si. Amartya Sen (1999) propõe a compreensão do desenvolvimento como a expansão das liberdades individuais substantivas, em outras palavras, a eliminação de restrições ao florescimento humano. Além disso, o desenvolvimento é um dos objetivos insculpidos na Constituição Federal, em seu art. 3º, II. E saúde, sob o ponto de vista da Organização Mundial da Saúde (OMS) é um estado de completo bem-estar físico,



mental e social, e não, simplesmente, a ausência de doenças ou enfermidades. Ou seja, desenvolvimento é florescimento e a saúde é bem-estar: uma relação de interdependência que nos remete ao mais simples contexto da existência humana como parte da natureza.

Corroborando com a definição da OMS, a Constituição Federal elencou a saúde como direito fundamental, destacando que é direito de todos e dever do Estado, garantida mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Entretanto, há diversas barreiras para a concretização daquele objetivo constitucional. O desenvolvimento sustentável, conceito nascido na década 1980, leva em consideração que o florescimento, usando o termo de Sen, é complexo por natureza, pois congrega aspectos do meio físico, social e econômico.

O meio ambiente ecologicamente equilibrado, como bem difuso por excelência, além de ser o substrato necessário à sobrevivência de todas as espécies como conhecemos, é um dos principais componentes da saúde humana, e também por isso, mostra-se essencial nesse processo integrativo. O desenvolvimento só é verdadeiramente atingido com a garantia desses direitos.

Aqui ingressa o saneamento básico enquanto conjunto de ações de controle do meio ambiente com o objetivo de torná-lo saudável e salutar, para promover, proteger e preservar a saúde pública e a salubridade ambiental. Assim, o direito ao saneamento básico constitui uma prerrogativa inerente ao direito à saúde, e consequentemente uma condição *sine qua non* para que o cidadão desfrute de uma vida com dignidade e que possa almejar se desenvolver, florescer.

Visando garantir a efetividade dos direitos e garantias constitucionais, a Constituição outorgou à União, Estados e Municípios uma série de prerrogativas de ordem legislativa e administrativa, legitimando-os a cumprir com sua função de promover o bem estar social e o cumprimento da lei. Entretanto, para evitar a confusão e a sobreposição de atribuições, disciplinou a divisão administrativa das competências dos entes federativos nos artigos 21, 22, 23, 24 e 30.

Assim é que o art. 21, XX da CF diz que é de competência exclusiva da União a instituição das diretrizes gerais sobre saneamento básico, enquanto o art. 23, IX, CF, fala que é competência comum de todos os três entes promover os programas de saneamento. No que pertine à disciplina pormenorizada dessas competências, tem-se a Lei Federal nº 11.445 de 2007, chamada de Marco Legal, que institui uma Política Nacional de Saneamento Básico,



disciplinando o alinhamento dos demais entes, priorizando a atuação do município por se tratar de tema cujo interesse é majoritariamente local (atendendo, então, à relevância que define a competência municipal prevista no art. 30 da CF).

O Marco Legal define Saneamento Básico como sendo o conjunto de serviços, de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de drenagem urbana, de tratamento de esgotos sanitários e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O planejamento articulado das ações, seja no espectro do município, seja no âmbito do sistema e da repartição de competências, deve atender a um princípio orientador da norma: a Universalização do Acesso. Ou seja, o serviço público só será adequadamente prestado e o direito efetivamente garantido quando todos os indivíduos estiverem contemplados com os serviços adequados de saneamento.

Essa normativa ainda possui dois instrumentos normativos infralegais que possibilitam uma melhor clareza em sua interpretação, a saber o Decreto nº 7.217/2010 e a Resolução Recomendada nº 75/2009 do antigo Ministério das Cidades, integrado ao Ministério do Desenvolvimento Regional desde janeiro de 2019.

Além disso, a nível estadual, a Constituição do Estado do Rio Grande do Norte de 1989, consolidada através da Emenda Constitucional nº 013/2014, estabelece em seu art. 19 que:

Art. 19. É competência comum do Estado e dos Municípios:

[...]

IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, inclusive no meio rural.

Com base nesta competência, em 20 de fevereiro de 2004 foi sancionada a Lei Estadual nº 8.485/2004, que institui a Política Estadual de Saneamento Básico, que traz em seu texto os princípios e objetivos, os instrumentos e a criação de um sistema integrado de gestão do saneamento básico estadual.

Ainda que tenha em seu fundamento a formulação de uma política estadual de saneamento básico, a mesma só engloba os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, deixando a coleta de resíduos sólidos e o serviço de drenagem fora de sua previsão, algo justificável uma vez que a definição legal do saneamento básico só seria trazido à tona em 2007 com o advento da Lei Federal 11.445/2007.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



De toda forma, a Política Estadual de Saneamento é de suma importância, na medida em que estabelece como objetivos: a ampliação do sistema de esgotamento sanitário, de modo que se equipare ao abastecimento de água; a promoção do reuso das águas nas suas múltiplas aplicações; a integração dos municípios e dos munícipes no acompanhamento do cumprimento das metas programadas; a estimulação da regulação e o controle da prestação dos serviços; e, a preservação dos recursos hídricos, o meio ambiente e promover a educação sanitária e ambiental da população.

Além disso, a Lei Estadual nº 8.485/2004 destaca e define os instrumentos da Política Estadual de Saneamento básico, sendo eles: o Plano Estadual de Saneamento Básico; o Fundo Estadual de Saneamento Básico; a compulsoriedade do uso das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, quando disponíveis; e, a cobrança pelo uso das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A existência de uma lei estadual - ainda mais em se tratando de uma norma que antecedeu o Marco Legal nacional - que discipline o tema é extremamente importante. Primeiro porque demonstra a preocupação do ente federativo com a saúde e o bem-estar dos cidadãos. Em seguida, porque direciona as ações estatais, servindo como norte ao ato de planejar e executar as políticas nos municípios do Estado. Por fim, é importante porque estabeleceu pontos importantes que foram considerados por alguns municípios que se adiantaram e elaboraram suas políticas próprias e colocaram em prática a execução coordenada da prestação de algum ou alguns dos serviços de saneamento.

Ainda nesse contexto de repartição de competências, impende destacar e reasseverar: é o Município o ente legitimado para a execução da Política Municipal de Saneamento Básico e, conseqüentemente, responsável pela elaboração do respectivo Plano de Saneamento, uma vez que o saneamento básico é considerado uma atividade de interesse prioritariamente local. As orientações e exigências para a elaboração pelo titular dos serviços dos planos municipais de saneamento encontra-se disposta no Marco Legal do Saneamento. À edilidade, cabe, assim, a efetivação de suas competências previstas no ordenamento jurídico nacional, sendo um verdadeiro dever legal que deve ser cumprido sob a forma de prestação positiva de um serviço essencial.

2.1.1 Dos Recursos Hídricos

O Marco Legal do Saneamento contém disposição expressa de que a gestão de recursos hídricos não integra o saneamento básico (art. 4º). A lei determina que os Planos de Saneamento



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Básico devem ser compatíveis com os Planos de Bacia Hidrográfica, o que impõe a sua absoluta consonância com o setor de recursos hídricos e o respeito a toda legislação pertinente à gestão das águas, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH, Lei n. 9.433/97).

A legislação referente aos recursos hídricos tem relação direta com as formas de controle sobre o uso da água para abastecimento, assim como com a disposição final dos esgotos, sem esquecer a necessidade de observância da interação do Município com as bacias hidrográficas.

Em respeito à política de recursos hídricos, o Plano Municipal de Saneamento deve atender às diretrizes dos Planos de Recursos Hídricos da esfera Estadual e Federal, respeitando, no mínimo as seguintes diretrizes:

Práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas. Busca de integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e Saneamento Básico nos diversos níveis de governo;

Identificação dos usuários das águas no setor, de forma a conhecer as demandas, a época destas demandas, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características.

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é constituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), órgão superior deliberativo e normativo; pela Agência Nacional de Águas (ANA), autarquia sob regime especial vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), que tem autonomia administrativa e financeira para garantir a implementação da PNRH; pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; pelos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), órgão colegiado formado por representantes da sociedade civil organizada e do governo, onde são tomadas as decisões referentes à bacia hidrográfica onde atua; pelos órgãos dos poderes públicos federal, estadual e municipal cujas competências se relacionam com a Gestão de Recursos Hídricos.

O município de Serrinha dos Pintos encontra-se com seu território inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró. A referida bacia apresenta comitê gestor, instituído através do Decreto Estadual nº21.881 de 10 de setembro de 2010.

A atuação direta dos Comitês de Bacias na elaboração dos Planos de Saneamento atende à própria Lei n. 11.445/07, ao mesmo tempo em que possibilita a integração das infraestruturas e serviços de saneamento com a gestão eficiente dos recursos hídricos, atingindo o cumprimento dos princípios fundamentais e as diretrizes nacionais traçadas para o setor.



2.1.2 Do Plano Diretor

O Estatuto da Cidade, Lei Federal nº. 10.257/01, regulamentou o art. 182, § 1º da Constituição Federal, no afã de garantir o direito à cidade sustentável. O intuito da norma é dar efetividade ao postulado da **função social** da propriedade urbana, cujo conceito abarca o direito à terra, à moradia, à realização plena das condições ambientais sadias, dentro das quais se destaca o Saneamento Básico.

O Plano Diretor, de acordo com a definição do art. 39 do Estatuto das Cidades, é o instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município. Nesse sentido, orienta o Poder Público e a iniciativa privada na construção dos espaços urbanos e rurais e na oferta dos serviços públicos essenciais, como os de saneamento, visando a assegurar melhores condições de vida para a população, adstrita àquele território.

Dessa forma, o Plano Diretor, por ser o instrumento primordial na regulação da função social da propriedade urbana, caracteriza-se como a principal diretriz para a consecução do objetivo de uma cidade sustentável. Por ser um documento central e que disciplina o território urbano como um todo, os demais planos setoriais devem por ele ser disciplinados.

Sob esse enfoque, é indispensável que o Plano de Saneamento Básico observe e esteja integrado ao Plano Diretor do município. Seus objetivos só são assegurados mediante o planejamento e a articulação das diversas ações no nível local.

O município de Serrinha dos Pintos não tem Plano Diretor aprovado, ainda que exista previsão na Lei Orgânica Municipal para instituição do mesmo no art. 34, XI. A inexistência desse instrumento de ordenação municipal não impede a elaboração do Plano Municipal de Saneamento, contudo em razão desta limitação político-normativa deve haver uma maior observância das demais legislações municipais, relevantes para o tema.

2.1.3 Legislação Municipal

Na elaboração do Plano Municipal de Saneamento, além da observância obrigatória de toda a legislação federal e estadual pertinente, deve-se obediência às normas estabelecidas nas seguintes legislações municipais:



2.1.3.1 Lei Orgânica Municipal

A Lei Orgânica é a norma fundamental de um município e está prevista na Constituição Federal em seu art. 29. Segundo a CF, ela é o principal instrumento jurídico de um Município, sendo promulgada pela Câmara Municipal e tendo como fundamentos e limites os princípios estabelecidos na Constituição Federal e na do respectivo estado onde está inserido.

Através dela o Município impõe sua autonomia plena como pessoa jurídica de direito público interno, seus princípios norteadores e a coesão necessária para o bem-estar social daquele que é o ente responsável diretamente pela qualidade de vida de um povo. Afinal, é no município onde se vive, onde se transita, onde se trabalha, onde se desenvolve e, principalmente para este estudo, onde há significativo e direto impacto sobre os recursos naturais necessários para a sobrevivência do corpo social.

A Lei Orgânica do Município de Serrinha dos Pintos foi promulgada em 15 de outubro de 1997. Na busca pela promoção da qualidade de vida da população municipal, o Município de Serrinha dos Pintos, assume sob sua competência um rol de atribuições intrínsecas ao planejamento do meio em que sua população se insere, guardando especial interesse à qualidade do ambiente, conforme pode se observar no seguinte extrato normativo da Lei Orgânica Municipal:

Art. 9º - São atribuições do Município :

I – legislar sobre as questões de interesse local;

II – complementar a Legislação Federal e Estadual, no que couber;

[...]

V – fixar, cobrar e fiscalizar tarifas, taxas e preços públicos;

VI – instituir e arrecadar a execução de serviços locais;

VII – organizar e administrar a execução de serviços locais;

[...]

X – organizar e prestar diretamente, ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos locais;

XI – planejar o uso e a ocupação do solo;

XII – estabelecer normas de edificação, loteamento, arruamento e zoneamento urbano e rural;

XIII – conceder e renovar licença para localização e funcionamento de estabelecimentos diversos;

[...]

XV – encarregar-se da limpeza pública;

XVI – prover os serviços públicos locais, incluindo a manutenção de praças, mercados, feiras e do matadouro público.

A julgar pelos destaques do art. 6º acima, alguns dos eixos do Saneamento já eram previstos como sendo de competência da edilidade, ainda que não agregados sob a



nomenclatura técnica e não necessariamente trabalhados de maneira integrada, como exige o Marco Legal. Assim, além de prever as competências municipais que propõem uma melhor qualidade de vida à população municipal, a Lei Orgânica do Município de Serrinha dos Pintos torna especial a preocupação com as questões de saneamento básico no território do município.

Ou seja, o Município já previa sua competência para prestar alguns dos serviços de saneamento básico, obedecendo a previsão constitucional de competência para legislar sobre assuntos de interesse local (art. 30, I, CF) e a competência para prestar os serviços de interesse local (art. 30, V, CF).

Assim, vê-se que há a previsão legal, ainda que implícita, de competência na Lei maior municipal, estando plenamente adequado o procedimento de implantação da política e plano municipal de saneamento básico aos interesses locais, respeitando assim a autonomia municipal e as normas que regem o processo legislativo local.

2.1.3.2 Lei instituidora da Política Municipal de Saneamento Básico

O Município de Serrinha dos Pintos/RN, obedecendo ao disposto na Lei Orgânica, instituiu através da Lei Municipal nº 380, de 31 de março de 2016, a Política Municipal de Saneamento Básico do Município.

Esta Legislação se estrutura através de 8 Capítulos, a saber: I – Da Política Municipal de Saneamento Básico; II – Do Sistema Municipal de Saneamento Básico; III - Dos Direitos e Deveres dos Usuários; IV - Da Responsabilidade dos Geradores e do Poder Público; V - Dos Resíduos Perigosos; VI - Da Prestação dos Serviços; VII - Dos Aspectos Econômicos e Sociais; VIII - Das Proibições; e, IX - Das Disposições Finais e Transitórias.

Dentre estes, o Primeiro Capítulo, define o objeto, âmbito de aplicação, e diretrizes da política.

O segundo capítulo é dividido em sete seções, que assim são nomeadas:

- I. Da Composição
- II. Do Plano Municipal de Saneamento Básico
- III. Da Conferência Municipal de Saneamento Básico
- IV. Do Conselho Municipal de Saneamento Básico
- V. Do Fundo Municipal de Saneamento Básico – FUMSAN
- VI. Do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico
- VII. Da Regulação, Controle e Fiscalização



O Terceiro Capítulo trata dos direitos e também dos deveres e obrigações dos usuários, os quais desenvolvem papel primordial no sistema de saneamento básico municipal.

O Quarto Capítulo elenca as responsabilidades do poder público, do setor empresarial e da coletividade, destacando a responsabilidade compartilhada nas ações de saneamento básico.

O Quinto Capítulo trata sobre os resíduos perigosos.

O Sexto Capítulo trata elenca o que seriam as ações consideradas no Saneamento básico municipal.

O Sétimo Capítulo trata das questões e equilíbrio econômico entre os prestadores de serviço, o município e os usuários do serviço, considerando a forma de remuneração e garantindo diretrizes gerais para cobrança de tributos sobre a prestação de serviço.

O Oitavo Capítulo trata das proibições existentes para que não atuem de maneira prejudicial atentando contra o sistema de saneamento básico municipal, seus princípios e diretrizes.

O último Capítulo institui as disposições transitórias saneadoras do ordenamento jurídico municipal sobre o tema, que passa a ter como cerne a presente legislação.

Esta Legislação se torna o pilar fundamental das ações de saneamento municipais, uma vez que iniciando do Plano de Saneamento aqui trabalhado, as ações do saneamento no município devem estar pautadas e referendadas através de dispositivos normativos presentes na referida Lei Municipal nº 380/2016.

2.1.3.3 Lei de Delimitação Urbana ou de Perímetro Urbano

As normas que delimitam o perímetro urbano são extremamente importantes para essa fase do processo de planejamento, pois norteiam os espaços de atuação do município e são essenciais para diversos aspectos da localidade: desde a tributação até o saneamento básico, a definição do que é urbano é relevante para o planejamento.

Não há normas delimitando o perímetro urbano, o que dificulta a elaboração de um plano integrado e que atenda ao princípio da universalidade, abrangendo a totalidade do município e de sua população.

A Lei Orgânica diz em seu art. 34 que a delimitação do perímetro urbano é uma das competências da edilidade, conforme transcrição:



Art. 34 - Compete à Câmara Municipal, com a sanção do Prefeito Municipal, dispor sobre todas as matérias de competência do Município, e especialmente

:

[...]

XIII – delimitar o perímetro urbano;

...

Entretanto, embora haja a previsão, não existe ainda a referida lei. Tal informação, contudo, não compromete o diagnóstico, que deverá levar em consideração a ausência da norma e identificar as aglomerações urbanas no território, de modo a estabelecer a previsão de soluções integradas para toda a municipalidade.

2.1.3.4 Criação de Distritos

Da mesma forma que a legislação que delimita a área urbana, os normativos que criam e delimitam os distritos municipais também são fundamentais para a identificação adequada do território municipal, seus espaços e singularidades.

No município de Serrinha dos Pintos, em que pese a ausência de legislação específica sobre a matéria, a Lei Orgânica Municipal cita a necessidade de criação dos distritos por lei, bem como disciplina a necessidade de consulta plebiscitária, conforme os dispositivos abaixo transcritos:

Art. 6º - O Município poderá constituir-se de Distrito para fins administrativos, após consulta plebiscitária à população diretamente interessada, observando o que dispõem os artigos 24 e 30 da Constituição Federal.

Art. 7º - Compete à Câmara Municipal, por maioria absoluta, aprovar o nome do novo Distrito e mudá-lo, por proposta e maioria de 2/3 (dois terços) de seus membros.

Dessa forma, a previsão destas normas específica no corpo da Lei Orgânica Municipal, supre parcialmente a necessidade de Lei sobre a matéria. Um melhor arcabouço delimitando as regras para a criação de distritos tornaria mais exequíveis os planejamentos, que podem vir a se tornar rapidamente obsoletos diante de sucessivas alterações na malha urbana do município. O Plano Diretor, quando for criado pela edilidade, deverá obrigatoriamente abordar o tema.



2.1.3.5 Lei de Regulação do Uso, da Ocupação e do Parcelamento do Solo Urbano

O município de Serrinha dos Pintos não possui Lei de Regulação, Ocupação e Parcelamento do Solo Urbano, devendo a Política e o Plano Municipal de Saneamento propor respostas compatíveis com as normas gerais ou outras normas locais para sanar as incongruências possivelmente encontradas ou sugerir estratégias no caso de dificuldades.

2.1.3.6 Código de Obras e Edificações

O município de Serrinha dos Pintos não possui Código de Obras e Edificações. Assim, tal qual foi mencionado no item anterior, será uma das propostas da Política e do Plano Municipal de Saneamento antever e propor soluções compatíveis, sugerir estratégias e encontrar saídas para questões que digam respeito a este instrumento legal.

2.1.3.7 Código Sanitário

O município de Serrinha dos Pintos aprovou por meio da Lei nº 102/2002 o seu Código Sanitário. O *codex* é relevante para a presente pesquisa na medida em que estatui orientações e obrigações que devem ser observadas na gestão dos serviços integrados de saneamento. É importante destacar que o arcabouço normativo do município impacta diretamente as especificidades do respectivo Plano de Saneamento, o qual leva em conta tais características, obrigatoriamente.

No que tange à temática de saneamento, os arts. seguintes assim dispõem:

Art. 72. **A promoção de medidas visando ao saneamento** constitui dever do Poder Público, de entidades privadas, filantrópicas e do indivíduo.

Art. 75. **A autoridade sanitária municipal** no exercício de suas atribuições regulares, nos limites de sua jurisdição territorial, no que respeita aos aspectos sanitários e da poluição ambiental, prejudiciais à saúde, observará e fará observar as leis federais, estaduais e municipais, aplicáveis, em especial aquelas sobre o parcelamento do solo urbano, sobre a Política Nacional do meio ambiente e saneamento básico.

Art. 77. Compete ao órgão de administração de abastecimento de água o exame periódico das suas redes e demais instalações, com o objetivo de constatar a possível existência de condições que possam prejudicar a saúde da comunidade.



Parágrafo único. O órgão responsável pelo funcionamento e manutenção das instalações de abastecimento de água do município de Serrinha dos Pintos, facilitará o trabalho da autoridade sanitária municipal, no que lhe competir.

Art. 81. A promoção de medidas visando ao saneamento constitui dever do poder público, da família e do indivíduo.

Art. 82. Os serviços de saneamento, tais como o de abastecimento de água, remoção de resíduos e outros, destinados à manutenção da saúde do meio, de competência ou não da administração pública, ficarão sempre sujeitos à supervisão, fiscalização e às normas aprovadas pelas autoridades sanitárias.

Art. 83. É obrigatório o cumprimento da legislação e de toda a construção de toda construção considerada habitável à rede pública de abastecimento de água e aos coletores de esgotos, quando existente.

Art. 88. Compete à autoridade sanitária estabelecer normas e fiscalizar seu cumprimento, quanto à coleta, transporte e destino final do lixo.

Como se vê, há a previsão de que a vigilância sanitária estruture-se como pilar da regulação das atividades potencialmente danosas à comunidade.

O Código Sanitário atende à disciplina administrativa do Município de Serrinha dos Pintos, que através da Lei nº 324/2013 instituiu a Subcoordenadoria de Saúde e Vigilância Sanitária (SCOSVS) como responsável pelo desenvolvimento da política de saneamento (art. 83, VI). Ainda no que se refere à estrutura administrativa concernente à temática do saneamento, os arts. 144 e 147 falam que competem, respectivamente, à Secretaria de Obras e Meio Ambiente (SOMA) e à Subcoordenadoria de Obras e Serviços (SCOOS) promoverem a organização e manutenção do saneamento básico na municipalidade.

Dessa forma, o Plano deve levar em conta tais normas na sua elaboração, na medida em que o município tem competência para emitir os certificados de regularidade essenciais à prestação dos serviços de saneamento.

2.1.3.8 Código de Meio Ambiente

O município de Serrinha dos Pintos não possui seu Código de Meio Ambiente. Entretanto, sua ausência dentro do corpo de normas atinentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico não impossibilita o prosseguimento e regularidade de nenhuma das fases do planejamento. O presente estudo está pautado nas normas e princípios gerais de proteção ao meio ambiente previstos na legislação federal, estadual e nas demais normas locais que tratam da matéria.



2.1.3.9 Lei de criação e atribuições de Autarquias municipais que atuem na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O Município de Serrinha dos Pintos não possui autarquias municipais atuantes na área de abastecimento e esgotamento sanitário. Contudo, a Lei nº 063/2005 regulariza a outorga de concessão dos serviços públicos locais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN.

De acordo com a referida Lei, a autorização para a concessão é de 25 anos, podendo ser prorrogada. Tal informação é relevante na medida em que o contrato de concessão ainda está em vigor e, portanto, é uma informação a ser considerada na elaboração do Plano.

2.1.3.10 Plano de Contingência (Defesa Civil)

O Município de Serrinha dos Pintos aprovou a Lei nº 306/2012, criando a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC). Da mesma forma, há o Decreto nº 004/2012, regulamentando a estrutura da referida coordenadoria. Nesse sentido, há a previsão de uma estrutura administrativa na área de Defesa Civil na municipalidade, fato que deve ser levado em consideração na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

2.2 NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO, BEM COMO OS MEIOS E PROCEDIMENTOS PARA SUA ATUAÇÃO

O Município de Serrinha dos Pintos ainda não elegeu sua formatação de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico. Cabe aqui recordar que o Marco Legal estabelece a obrigatoriedade de escolha desse formato, em consonância com as discussões a serem realizadas junto à comunidade.

Por se tratar de uma discussão técnico-política importante para o Poder Público Municipal, a mesma deve ser pensada com muito esmero e deve ser discutida em todas as instâncias, buscando o envolvimento direto dos cidadãos.

Dessa forma, em fases posteriores da confecção do Plano, já em posse de dados imprescindíveis, a decisão sobre a regulação será realizada.



2.3 PROGRAMAS LOCAIS EXISTENTES DE INTERESSE DO SANEAMENTO BÁSICO NAS ÁREAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO, RURAL, INDUSTRIAL, TURÍSTICO, HABITACIONAL, ETC

O Município de Serrinha dos Pintos possui programas locais de interesse do saneamento básico, nas áreas de desenvolvimento urbano, rural, industrial, turístico ou habitacional. Trata-se do Programa de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental no Município “Agenda 21 Local”, instituído pela Lei nº 097/2002. De acordo com a referida norma, há a previsão de criação de uma Comissão Municipal para a execução do programa, que tem por conteúdo o planejamento sócio econômico ambiental participativo local. A Comissão, por sua vez, tem por competência fornecer subsídios ao poder público para as prioridades da gestão da Agenda 21 Local, a qual trata-se de um programa a nível global aderido pela municipalidade.

Há, ainda, a previsão legal de alguns Conselhos, que embora não tenham poder deliberativo, atuam na discussão política de temas sensíveis à população. É o caso do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário (CMDRS), reformulado pela Lei nº 337/2013. Tal Conselho discute as propostas e obras de interesse social no âmbito da área rural de Serrinha dos Pintos, emitindo opiniões e pareceres, trazendo a população para dentro da administração pública, em verdadeiro movimento descentralizador importante para a participação popular e para a democracia.

Já a Lei nº 007/1997 cria o Fundo Municipal de Saúde, regulando o direcionamento de investimentos na área. Em seu art. 7º, há a menção expressa à atuação do Conselho Municipal de Saúde, e este tem sua relevância intensificada na medida em que opina sobre todas as medidas que impactem nos serviços de saúde prestados no município, dentre eles as ações de saneamento. Portanto, nas discussões do Plano de Saneamento Básico, a oitiva do Conselho Municipal de Saúde faz-se prioritária, se devidamente constituído.

2.4 PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DE EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE, DOS SERVIÇOS PRESTADOS

O Município de Serrinha dos Pintos, não possui um procedimento estabelecido para a avaliação dos serviços de saneamento básico prestados, devendo estes serem pensados durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.



2.5 AVALIAÇÃO DA POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS, EM ESPECIAL PARA O SANEAMENTO

Inexiste no Município de Serrinha dos Pintos uma política de recursos humanos, especialmente voltada ao corpo técnico responsável pelos serviços de saneamento, devendo ser discutida uma proposta de política de recursos humanos desta área durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

2.6 INSTRUMENTOS E MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL NA GESTÃO POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO

O Município de Serrinha dos Pintos, possui estabelecido como Instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão da política saneamento básico prestados, o Conselho Municipal de Saúde, previsto pela Lei nº 007/1997, acima citado, contendo competências específicas e mecanismos na gestão da política de saúde, incluído o saneamento básico.

Como não há outras normas do tipo na estrutura municipal, a discussão é remetida para o item 3, acima, que discrimina os Conselhos já criados e que impactam no objeto do trabalho.

2.7 POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O Município de Serrinha dos Pintos não possui estabelecida uma política tarifária em razão da prestação de serviços de saneamento, uma vez que ainda não foi pensada a formatação de prestação do serviço global de saneamento, devendo estes serem pensados durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

Há, nesse sentido, apenas a previsão genérica da Lei Orgânica Municipal, que em seu art. 9º, V, diz:

Art. 9º - São atribuições do Município:

[...]

V – fixar, cobrar e fiscalizar tarifas, taxas e preços públicos;

...



Dessa forma, a Política Municipal deverá prever os critérios tarifários para os serviços de saneamento básico, em atenção ao que discrimina o Marco Legal sobre a matéria.

2.8 SISTEMA DE INFORMAÇÃO SOBRE OS SERVIÇOS, BEM COMO OS MECANISMOS DE COOPERAÇÃO COM OUTROS ENTES FEDERADOS PARA A IMPLANTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O Município de Serrinha dos Pintos não possui um sistema de informações dos serviços de saneamento básico prestados, bem como mecanismos de cooperação com outros entes federados, devendo estes serem pensados durante o planejamento do Plano de Saneamento Básico.

[1] Art. 6º São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.

[2] Art. 21. Compete à União:

(...)

XVIII - Instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

[3] Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: (...)

IX - Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

3. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SERRINHA DOS PINTOS/RN

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo a lei que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, considera-se Sistema de Abastecimento de Água (SAA) o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição (BRASIL, 2007).

Segundo o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) para consumo humano tem por definição “a instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição”. Sendo assim, o SAA consiste no manancial (fonte onde se retira a água, como poços, rios regularizados ou não, represas, etc.), adução (transporte de água bruta e/ou água tratada; transportar água a pontos mais distantes ou mais elevados ou para aumentar a vazão de linhas adutoras), tratamento (melhoria das características qualitativas da água dos pontos de vista físico, químico, bacteriológico para fins de consumo); reservação (armazenamento da água para atender a diversos propósitos, como variação de consumo e a manutenção da pressão mínima na rede de distribuição) e rede de distribuição (condução da água para os edifícios, residências, indústrias, etc., por meio de tubulação instaladas nas vias públicas).

Para que um SAA seja devidamente executado e operado, é necessário que os projetos sejam desenvolvidos em observância à legislação e normas técnicas vigentes e levando em consideração as peculiaridades de cada localidade a ser abastecida, para que os serviços oferecidos sejam de qualidade, visando o bem-estar da população e um meio ambiente saudável.

Segundo a Agência Nacional de Águas, o sistema de abastecimento de água do município de Serrinha dos Pintos ocorre através da exploração do manancial superficial Açude Walter Magno, pertencente à Bacia Hidrográfica do Apodi/Mossoró, localizado no próprio município, sendo a CAERN – Companhia de águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – responsável pela operação do referido sistema. A Lei nº 063/2005 regulariza a outorga de concessão dos serviços públicos locais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à



CAERN. De acordo com a referida Lei, a autorização para a concessão é de 25 anos, podendo ser prorrogada.

De acordo com o Plano Setorial de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (CAERN, 2011) há previsão de abastecimento do município pelo Projeto do Sistema Integrado Adutor Alto Oeste. Na previsão, Serrinha dos Pintos encontrar-se-á no subsistema Pau dos Ferros.

Importa destacar que não foram fornecidas informações acerca do abastecimento de água da zona rural do município, no entanto constatou-se a existência de economias rurais ativas sob encargo da CAERN, o que indica que a CAERN é a prestadora do serviço em parte da zona rural. Ademais, infere-se que haja sistemas alternativos de abastecimento, inclusive auxiliados pela Prefeitura Municipal.

O detalhamento dos processos operacionais realizados pela CAERN, em todas as unidades do sistema de abastecimento público de água (manancial, captação, tratamento, adução, bombeamento, reservação e distribuição) será abordado nos itens e subitens seguintes.

3.1.1 Legislação vigente

Em nossa sociedade, as leis e normas têm importância fundamental para garantir direitos e deveres de todos. O município de Serrinha dos Pintos não possui plano diretor de abastecimento de água da área de planejamento, sendo assim, serão explanadas, a seguir, as legislações e normas técnicas pertinentes ao sistema de abastecimento de água, incluindo Leis, Decretos, Portarias e Resoluções a nível federal e estadual.

3.1.1.1 Leis Federais

A Lei Federal N° 9.433 de 08 de janeiro de 1997, institui a política de recursos hídricos, cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O Art. 1° da Lei em questão discorre sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos que se baseia nos seguintes fundamentos:

- I – a água um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (DO de 09/01/97, página 470 1. Decreto 2.612/98).

O Art. 2º aborda sobre os objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

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

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

III – a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. (DO de 09/01/97, página 470 1. Decreto 2.612/98).

A Lei Federal Nº 9.984 de 17 de julho de 2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. O art. 1º desta Lei discorre sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecendo regras para a sua atuação, sua estrutura administrativa e suas fontes de recursos.

Para estabelecer diretrizes nacionais para o saneamento básico, é decretada a Lei Federal Nº. 11.445, no dia 05 de Janeiro de 2007. Em seu Art. 3º é disposto que para efeitos desta Lei, considera-se:

I – Saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações prediais e respectivos instrumentos de mediação. (LEI FEDERAL, 2007).

Com a necessidade em argumentar sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento, é decretado a Lei Federal Nº 6.050 no dia 24 de maio de 1974. No dia 31 de agosto de 1981, a Lei Federal Nº 6.938 cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

3.1.1.2 Leis Estaduais

- a) LEI COMPLEMENTAR Nº 272, DE 3 DE MARÇO DE 2004. Regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, revoga as Leis Complementares Estaduais n.º 140,



de 26 de janeiro de 1996, e n.º 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências.

- b) LEI ESTADUAL Nº 6.679/1995. Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Rio Grande do Norte e dá outras providências. Art. 3º. IX – promover a conservação dos recursos hídricos.
- c) CONSTITUIÇÃO ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Artigos Relativos ao Meio Ambiente: capítulo VI do meio ambiente e dos recursos hídricos, artigos 150 a 154.
- d) LEI ESTADUAL Nº 6.908, DE 01 DE JULHO DE 1996. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos - SIGERH e dá outras providências.

3.1.1.3 Normas

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ISO/IEC Guia 2 (2006), “a normalização proporciona importantes benefícios, melhorando a adequação dos produtos, processos e serviços às finalidades para as quais foram concebidos, contribuindo para evitar barreiras comerciais e facilitando a cooperação tecnológica”.

Desta forma, corroborando com os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, são apresentadas abaixo, as normas técnicas concernentes ao sistema de abastecimento de água:

- a) ABNT/NBR 10560/1988 - Determinação de nitrogênio amoniacal na água;
- b) ABNT/NBR 10561/1988 - Determinação de resíduos sedimentáveis na água;
- c) ABNT/NBR 10559/1988 - Determinação de oxigênio dissolvido na água;
- d) ABNT/NBR 10739/1989 - Determinação de oxigênio consumido na água;
- e) ABNT/NBR 12614/1992 - Determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na água;
- f) ABNT/NBR 12619/1992 - Determinação de nitrito na água;
- g) ABNT/NBR 12620/1992 - Determinação de nitrato na água;
- h) ABNT/NBR 12642/1992 - Determinação de cianeto total na água;



- i) ABNT/NBR 12621/1992 - Determinação de dureza total na água;
- j) ABNT/NBR 13404/1995 - Determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água;
- k) ABNT/NBR 13405/1995 - Determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água;
- l) ABNT/NBR 13406/1995 - Determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água;
- m) ABNT/NBR 13407/1995 - Determinação de tri halometanos na água;
- n) ABNT/NBR 12213/1992 - Projeto de adutora de água para abastecimento público;
- o) ABNT/NBR 12216/1992 - Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público;
- p) ABNT/NBR 12.212/2017 - Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea;
- q) ABNT/NBR 12211/1992 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água;
- r) ABNT/NBR 12.214/2020 - Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água;
- s) ABNT/NBR 12217/1994 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;
- t) ABNT/NBR 12.218/2017 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

3.1.1.4 Resoluções

A Resolução CONAMA N° 357 de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, esta foi alterada e complementada pela Resolução CONAMA N° 430 de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Na resolução N° 357/2005 as águas superficiais são classificadas em: doces, salobras e salinas, tal classificação é essencial para a avaliação e análise da qualidade destas águas, haja vista que para cada tipo de água, fez-se uma separação em classes onde existem parâmetros físicos, químicos e biológicos, através dos quais são atribuídos usos específicos para cada classe.



Para o monitoramento das águas subterrâneas existe a Resolução CONAMA N° 396 de 03 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento e dá outras providências.

3.1.1.5 Decretos

O Decreto N° 79.367 de 09 de março de 1977, dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências. No Art. 3º, do Decreto citado, é disposto que os órgãos e entidades dos Estados, Municípios, Distrito Federal e territórios, responsáveis pela operação dos sistemas de abastecimento público, deverão adotar, obrigatoriamente, as normas e o padrão de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Por conseguinte, no Art. 5º, sempre que ficar comprovada a inobservância das normas e do padrão de potabilidade estabelecidos, o Ministério da Saúde deverá comunicar a ocorrência aos órgãos e entidades responsáveis, indicando as falhas e as medidas técnicas corretivas.

No Art. 6º, do Decreto mencionado, as secretarias ou órgãos equivalentes, nas suas áreas geográficas, se obrigam a manter um registro permanente de informações sobre a qualidade da água dos sistemas de abastecimento público, bem como a fornecer ao Ministério da Saúde, de acordo com os critérios por este estabelecidos, as informações de que trata este artigo, notificando imediatamente a ocorrência de fator epidemiológico que possa estar relacionado com o comprometimento da qualidade de água fornecida.

O Decreto N° 3.692 de 19 de dezembro de 2000, em seu anexo I, dispõe sobre a estrutura Regimental da Agência Nacional de Águas – ANA. No art. 2º, do Decreto citado, argumentam-se acerca da atuação da ANA que deverá obedecer aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e se desenvolverá em articulação com órgãos e entidades públicas e privadas integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Para estabelecer definições e procedimentos sobre a qualidade da água e mecanismo para divulgação de informação ao consumidor, estabeleceu-se o Decreto N° 5.440, de 04 de maio de 2005.

3.1.1.6 Portarias

A portaria N°05 de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, fez uma consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do SUS (Sistema Único de



Saúde). No Anexo XX, da referida portaria encontra-se as diretrizes para o controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, que tem origem da Portaria MS/GM 2914/2011.

Os artigos a seguir, foram extraídos da portaria de consolidação N°05/2017 (Anexo XX), e nestes são apresentados às condições e o tipo de água para qual tal portaria deve ser aplicada:

Art. 2° Esta Portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de sistema e solução alternativa de abastecimento de água (origem da Portaria MS/GM 2914/2011).

Art. 3° Toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade da água (origem da Portaria MS/GM 2914/2011).

Art. 4° Toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água (origem da Portaria MS/GM 2914/2011).

Para atender ao padrão de potabilidade ao qual está sujeita toda água destinada ao consumo humano, seja por solução alternativa ou coletiva, a portaria apresenta uma série de parâmetros: físicos, químicos, biológicos e toxicológicos, e seus respectivos Valores Máximos Permissíveis (VMP), que devem ser atendidos sempre que se deseja distribuir água a determinada população.

Os aspectos relacionados a fluoretação das águas em sistemas de abastecimento também foram contemplados na Portaria de consolidação N°05/2017, sendo portanto, os critérios relacionados a tal procedimento apresentados no Anexo XXI, que tem sua origem na a Lei Federal N° 6.050 de 24 de maio de 1975.

A Portaria Interministerial n° 1/MI/MD, de 25 julho de 2012, dispõe em seu Art. 1°, o estabelecimento de mútua cooperação técnica e financeira entre os Ministérios da Integração Nacional (integrado ao Ministério do Desenvolvimento Regional desde janeiro de 2019) e da Defesa para a realização de ações complementares de apoio às atividades de distribuição emergencial de água potável, prioritariamente às populações rurais atingidas por estiagem e seca na região do semiárido nordestino e região norte dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, sendo denominada Operação Carro-Pipa.



Desta forma, ainda na Portaria em questão, no Art. 5º, dispõe que as atribuições do antigo Ministério da Integração Nacional, assumidos pelo atual Ministério do Desenvolvimento Regional por intermédio da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), são:

- I - Estabelecer diretrizes gerais para o funcionamento da Operação;
- II - Avaliar e aprovar o Plano de Trabalho e o Termo de Referência apresentados pelo Comando do Exército, efetuando, por meio de Termo de Cooperação, a transferência ao Comando do Exército dos recursos financeiros previstos para a execução desta Portaria Interministerial, na forma estabelecida no cronograma de desembolso;
- III - Indicar ao Comando do Exército os Municípios em condições de ser incluídos na OCP;
- IV - Informar aos Governos Estaduais os Municípios que deverão ter sua necessidade de água potável atendida por estas Unidades da Federação, devido à limitação da capacidade operacional do Comando do Exército;
- V - Suspender e excluir Municípios da Operação, informando ao Comando do Exército, para as providências decorrentes;
- VI - Prestar informações aos interessados;
- VII - Apurar denúncias de irregularidades;
- VIII - Supervisionar as ações da Operação;
- IX - Manter cadastro atualizado dos Municípios inclusos, suspensos e excluídos;
- X - Avaliar a efetividade da Operação;
- XI - Analisar as prestações de contas da execução física do objeto;
- XII - Exercer, em conjunto com o Comando do Exército, a atividade normativa, o controle e a fiscalização sobre a execução desta Portaria Interministerial. (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2012).

No Art. 6º são dispostas as atribuições do Ministério da Defesa, por intermédio do Comando do Exército:

- I - Receber da Sedec as indicações de Municípios, avaliar as possibilidades de atendimento e informar àquela Secretaria quais Municípios serão atendidos pelo Comando do Exército;
- II - Realizar o planejamento para a distribuição emergencial de água potável aos Municípios indicados pela Sedec;
- III - Manter cadastro atualizado dos Municípios que deverão ser incluídos, suspensos e excluídos;
- IV - Prestar contas à Sedec dos recursos utilizados;
- V - Disponibilizar o acesso aos Sistemas de Gestão e Controle da Operação e bancos de dados da Operação à Sedec, por meio da rede mundial de computadores (Internet);
- VI - Operar e manter atualizado o Programa de Gestão e Controle de Distribuição de Água (GCDA), permitindo o acesso de qualquer órgão, via rede mundial de computadores (Internet), para fins de acompanhamento e emissão de relatórios gerenciais em tempo real;
- VII - Realizar vistoria e fiscalização das condições dos carrospipa contratados, da quantidade de água distribuída, das distâncias percorridas e da execução dos Planos de Trabalho dos pipeiros;
- VIII - Adquirir equipamentos, softwares e materiais necessários à realização da Operação, devidamente especificados no Plano de Trabalho aprovado, com recursos descentralizados pela Sedec;
- IX - Manter cadastro atualizado dos mananciais, do quantitativo de pessoas atendidas por localidade e dos locais para o abastecimento;
- X - Contratar pipeiros e outros serviços terceirizados de mão de obra, necessários para a Operação, com recursos descentralizados pela Sedec;
- XI - Elaborar relatórios e Planos de Trabalho;
- XII - Apurar denúncias de irregularidades;
- XIII - Manter e capacitar recursos humanos necessários à execução das ações da Operação;

- XIV - Emitir parecer sobre inclusão, suspensão e exclusão de Municípios, quando solicitado pela Sedec;
- XV - Informar à Sedec a existência de irregularidades e de quaisquer eventos que dificultem ou interrompam o curso normal da execução da Operação;
- XVI - Fornecer à Sedec informações referentes à Operação;
- XVII - Monitorar e fiscalizar o rastreamento dos carros-pipa por meio de GPS e enviar os dados ao MI, conforme especificações definidas pela Sedec. (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2012).

3.1.2 Informações comerciais

3.1.2.1 Número de ligações e economias

De acordo com dados do SINP (Sistema de Informação para Planejamento) da CAERN (2017), o sistema de abastecimento de água (SAA) da sede do município de Serrinha dos Pintos possuía, em dezembro de 2017, um total de 1.290 ligações cadastradas (ativas e inativas), sendo 975 ativas, e dessas 852 micromedidas, o que representa 87,38% de micromedição, aproximadamente. Já para dezembro de 2018, a sede apresentou um total de 1.427 ligações cadastradas (ativas e inativas), sendo 1.202 ativas, e dessas 1.202 micromedidas, o que representa 100% de micromedição, aproximadamente (CAERN, 2019).

Comparando os dados de 2017 e 2018, observa-se que, apesar de um curto tempo de análise, houve um aumento do número de ligações cadastradas, evidenciando que a cobertura do serviço vem acompanhado o crescimento populacional do município. Também pode-se observar que houve um aumento no índice de micromedição no período avaliado, o que pode ser um indicativo de investimentos realizados em prol do controle de perdas e do uso racional da água no município.

Ressalta-se a predominância de ligações cadastradas residenciais, as quais representaram, em dezembro de 2018, aproximadamente 96,36% das ligações cadastradas totais no município (CAERN, 2019). Na Tabela 3.1 estão detalhadas as informações comerciais de ligações referentes ao sistema de abastecimento de água operado pela CAERN no município de Serrinha dos Pintos para os meses de dezembro de 2017 e de 2018.

Tabela 3.1 - Dados comerciais de ligações do sistema de abastecimento de água operado pela CAERN em Serrinha dos Pintos.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		Dezembro de 2017	Percentual em função do total cadastradas	Dezembro de 2018	Percentual em função do total cadastradas
Total de ligações	Cadastradas	1.290		1.427	
	Ativas	975	75,58%	1.202	84,23%
	Ativas Medidas	852	66,04%	1.202	84,23%
	Com Hidrômetros	873	67,67%	1.243	87,10%
	Residenciais Cadastradas	1.240	96,12%	1.375	96,35%
	Novas	3	0,23%	0	0%

Desligadas	315	24,41%	225	15,76%
Suprimidas	33	2,55%	31	2,17%
Faturadas Medidas	854	66,20%	1.205	84,44%
Faturadas Não Medidas	123	9,53%	0	0%

Fonte: CAERN, 2019.

Em relação ao número de economias, a sede do município possuía em dezembro de 2017 um total de 1.296 economias cadastradas, sendo 978 economias ativas e 938 economias ativas residenciais, em que 822 destas eram dotadas de micromedição, representando um índice de micromedição de aproximadamente 84%. Já em dezembro de 2018, havia um total de 1.433 economias cadastradas, sendo 1.205 economias ativas e 1.165 economias ativas residenciais, em que 1.165 destas eram dotadas de micromedição, representando um índice de micromedição de 100%. Percebe-se que, assim como nos quantitativos de ligações, houve um aumento no total de economias ativas entre 2015 e 2018, bem como no percentual de micromedição, o que pode um indicativo da existência de investimentos em prol do controle de perdas e uso racional da água.

Na Tabela 3.2 estão detalhadas as informações comerciais de ligações referentes ao sistema de abastecimento de água operado pela CAERN no município de Serrinha dos Pintos.

Tabela 3.2 - Dados comerciais de economias do sistema de abastecimento de água operado pela CAERN na sede do município de Serrinha dos Pintos.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		Dezembro 2017	Percentual em função do total cadastradas	Dezembro de 2018	Percentual em função do total cadastradas
Total de economias	Cadastradas	1.296			
	Ativas	978	75,46%	1.205	84,08%
	Ativas Medidas	855	65,97%	1.205	84,08%
	Residenciais Cadastradas	1.234	95,21%	1.368	95,46%
	Residencial Ativ. Micromedidas	822	63,42%	1.165	81,29%
	Residenciais Ativas	938	72,37%	1.165	81,29%
	Comerciais Ativas	13	1,00%	13	0,90%
	Industrial Ativa	1	0,07%	1	0,06%
	Públicas Ativas	17	1,31%	16	1,11%
	Rurais Ativas	9	0,69%	10	0,69%
	Faturadas Medidas	857	66,12%	1.208	84,29%
	Faturadas Não Medidas	123	9,49%	0	0%

Fonte: CAERN, 2019.

Contata-se que a classe residencial é significativamente mais representativa que as demais categorias existentes no município (comercial, industrial e pública). Vale ressaltar que o comércio na sede do município é relativamente baixo, o que pode representar a realidade

econômica do município, bem como, a possibilidade de diversas economias comerciais estarem cadastradas com outro tipo de classe. Um recadastramento das economias do município poderá proporcionar um retrato mais fidedigno da realidade instaurada.

Considerando a relação entre o número de economias e ligações cadastradas, é possível constatar uma densidade de economias por ligação de aproximadamente 1,00 para o período avaliado. Esta realidade é compatível com a ocupação da cidade, predominantemente horizontalizada e com unidades habitacionais unifamiliar.

No que se refere à zona rural do município, não foram fornecidas informações acerca do seu abastecimento de água, no entanto, observa-se a existência de economias rurais ativas sob encargo da CAERN, o que indica que a CAERN pode ser a prestadora do serviço em parte da zona rural.

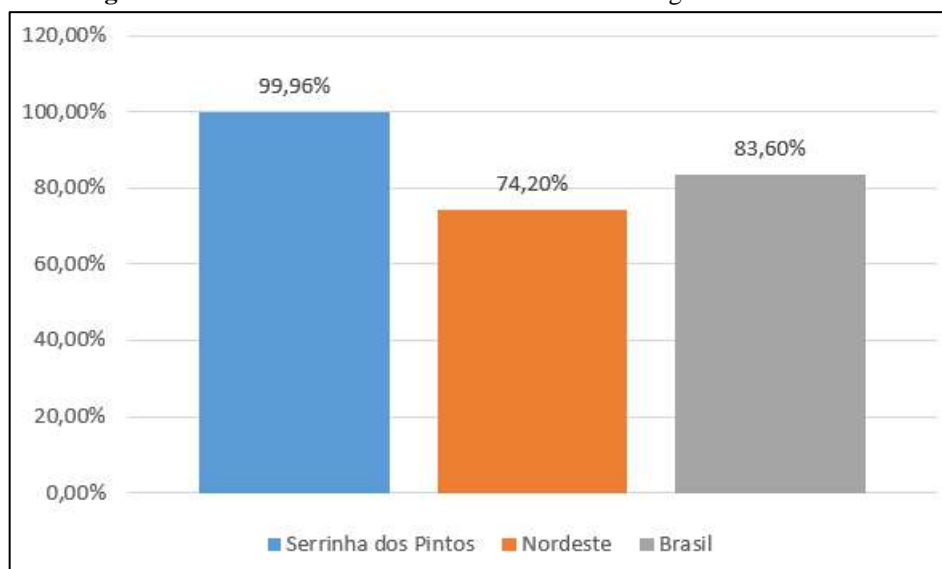
3.1.2.2 Cobertura

Dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019) indicam que, em 2018, o SAA do município de Serrinha dos Pintos atendeu a um total de 4.784 habitantes, assim distribuídos: 100% de atendimento na área urbana o que corresponde a 2.533 habitantes atendidos, havendo universalização do serviço na sede municipal. Já na zona rural, o SNIS (2019) indica que há 99,91% de cobertura pelo SAA, correspondendo a 2.249 habitantes atendidos de um total de 2.251.

Considerando os valores anteriormente citados, infere-se que a cobertura de atendimento total (zonas urbana e rural) do SAA do município de Serrinha dos Pintos, para o ano de 2018, é de aproximadamente 99,96%, correspondendo a 4.782 habitantes atendidos de um total de 4.784 (SNIS, 2019), segundo estimativa de população do IBGE para o ano de referência. Comparando aos dados de 2017, que indicavam que o SAA do município de Serrinha dos Pintos possuía uma cobertura total de 64,74%, atendendo 3.134 habitantes de um total de 4.841, percebe-se que houve um considerável aumento na cobertura do sistema, o que pode estar relacionado a um maior percentual de cobertura na zona rural do município ou a um maior controle sobre o SAA que atende a esse setor.

Tal valor se mostra desejável (quase 100% de cobertura) e supera as médias nacional e do Nordeste, que são de 83,60% e 74,20%, respectivamente (Figura 3.1). Faz-se necessário ressaltar também que, determinadas localidades rurais tem o abastecimento por soluções individuais ou de poços subterrâneo, não sendo contabilizadas essa população nos índices de cobertura pelo não atendimento pela rede da prestadora do serviço.

Figura 3.1 - Média de cobertura de abastecimento de água no ano de 2018.



Fonte: Adaptado de SNIS, 2019.

3.1.2.3 Volumes Produzidos

Segundo o SNIS (2019) o volume total de água produzida pelo Sistema de abastecimento de água de Serrinha dos Pintos em 2018 foi de 169.560 m³/ano. Ainda analisando os dados da fonte anterior, o volume da macromedição do SAA do município foi de 61.240 m³ e o volume micromedido foi de 106.020 m³ nesse ano. Essa discrepância se dá pelo fato de o índice de micromedição ser bastante superior ao de macromedição, que é de apenas 36,12%, segundo o SNIS (2019). Para o ano de 2017, o volume total de água produzida foi de 68.350 m³/ano (SNIS, 2019).

No tocante ao volume total de água consumido pelo SAA da sede de Serrinha dos Pintos, para suprir as demandas da população atendida no referido município, no ano de 2018, foi de 111.620 m³/ano, sendo deste volume 94,98% micromedidos e os demais 4,85% estimados. Já para o ano de 2017, segundo CAERN (2019), o volume total de água consumido pelo SAA do município foi de 68.972 m³, sendo 87,78% deste volume, micromedidos, e os demais 12,22% estimados. Sendo assim, observa-se o benefício da ampliação da micromedição entre 2017 e 2018, que proporcionou uma redução nas estimativas de volume, levando a uma maior precisão no faturamento do sistema.

Na Tabela 3.3 estão apresentados os volumes de água anual do SAA operado pela CAERN da sede do município de Serrinha dos Pintos. A partir da análise da tabela, é possível verificar que, no período analisado, os volumes consumidos foram bem inferiores aos volumes

produzidos, havendo, para 2018, consumo de apenas 65,83% do volume de água produzida no respectivo ano, o que pode ser um indicativo de perdas físicas de água no sistema.

Tabela 3.3 - Volume de água anual do SAA da sede operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		2017	Percentual em função do Total	2018	Percentual em função do Total
VOLUME DE ÁGUA ANUAL (m ³)	Volume total consumido	68.972			
	Volume Micromedido Total Anual	60.544	87,78%	106.022	94,98%
	Volume estimado	8.428	12,22%	5.600	5,02%
	Total do Volume Faturado (ano)	90.488	131,20%	147.501	132,15%
	Volume Medido	82.060	118,98%	141.901	127,13%

Fonte: CAERN, 2019.

Considerando a população abastecida pelo SAA operado pela CAERN para o município de Serrinha dos Pintos em 2018, de acordo com dados do SNIS (2019), pode-se estimar um consumo per capita médio de aproximadamente 63,95 L/hab.dia para o referido ano, já que o volume total consumido foi de 111.620 m³ e houve atendimento a 4.782 habitantes (SNIS, 2019), conforme demonstra a equação abaixo:

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\left(\frac{\text{Volume anual consumido}}{\text{População abastecida pela rede}} \right)}{365\text{dias}} * 1.000$$

Assim,

$$\text{Consumo per capita} = \frac{\left(\frac{111.620}{4.782} \right)}{365\text{dias}} * 1.000 = 63,95 \text{ L/hab. dia}$$

No entanto, considerando que não há uma segregação entre o volume consumido urbano e rural, torna-se inviável estabelecer o consumo *per capita* de cada setor. Sendo assim, para planejamento de ações no setor de abastecimento de água do município, indica-se utilizar os parâmetros geralmente adotados na literatura, que são 120 e 90 L/hab.dia para consumos *per capita* urbano e rural, respectivamente.

Na Tabela 3.4 apresenta-se os volumes faturados pela CAERN com o SAA de Serrinha dos Pintos nos anos de 2017 e 2018 para economias dos tipos residencial, comercial, industrial, pública e rural atendidas pela CAERN.

Tabela 3.4 - Volume faturado por categoria de consumo no mês de dezembro de 2017 e 2018.

Ano de referência	Volume Faturado (m ³ /ano)	
	Serrinha dos Pintos	
	2017	2018
Total	90.488	147.501
Residencial	85.961	139.320
Comercial	1.146	1.849
Industrial	196	434
Pública	2.509	4.492
Rural	676	1.406

Fonte: CAERN, 2019.

Uma constatação importante é a predominância de ocupação residencial no município, realidade que se manteve em todo o período avaliado. A categoria pública é apresentada como o próximo volume com maior faturamento, seguida do comércio do município, o que pode representar a realidade econômica do município, bem como a possibilidade de diversas economias comerciais estarem cadastradas com outro tipo de finalidade de uso. Um recadastramento das economias do município poderá proporcionar um retrato mais fidedigno da realidade instaurada.

Entre os anos analisados, houve uma diminuição significativa no volume faturado industrial. Isso pode ter ocorrido em decorrência de mudanças no processo produtivos das empresas, ou até por outros eventos que tenha aumentado a demanda por água neste setor.

Com relação ao consumo rural, conclui-se a respeito da redução do volume faturado, de forma que pode estar vinculado ao desligamento de ligações relacionado à relocação da população para área urbana.

Vale salientar que não existe disponibilidade de dados acerca do consumo de água para outros usos, tais como: dessedentação animal, turismo e irrigação.

De modo geral, identifica-se aumento no volume de água faturado nos anos sequenciais avaliados, fator intrinsecamente relacionado ao aumento do volume consumido no mesmo período. Porém, esse fator pode também estar associado ao aumento significativo de micromedição no sistema nesse período, mostrando a importância dessa ação não apenas para a melhoria do controle de perdas, mas também para a sustentabilidade do sistema.

Na Tabela 3.5 encontram-se detalhados os volumes consumidos micromedidos por mês para os anos de 2017 e 2018 no município de Serrinha dos Pintos a partir do SAA operado pela CAERN. Percebe-se uma inconstância nos volumes consumidos, tendo os meses de julho a dezembro uma tendência de maior consumo, haja vista que são períodos de férias e de festejos

municipais. Ainda verifica-se o dobro do volume consumido pelo município em apenas um ano, o que esse fator pode também estar associado ao aumento significativo de micromedição no sistema nesse período, como já citado. Contudo, para conclusões mais precisas, faz-se necessário observar essa evolução em série histórica maior, incluindo intervalos sem estiagem. De todo modo, não se visualizam variações expressivas de consumo, de forma a tornar necessário um planejamento específico voltado a consumo flutuante de água no município.

Tabela 3.5 - Volume consumido por mês no SAA operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		2017	Percentual em função do total	2018	Percentual em função do total
VOLUME CONSUMIDO (m ³)	JAN	2.499	3,62%	7.441	6,67%
	FEV	2.269	3,28%	7.039	6,31%
	MAR	2.425	3,51%	5.946	5,33%
	ABR	2.426	3,51%	6.749	6,05%
	MAI	2.307	3,34%	7.397	6,63%
	JUN	1.679	2,43%	7.019	6,29%
	JUL	10.419	15,10%	10.287	9,22%
	AGO	5.030	7,29%	11.589	10,38%
	SET	7.269	10,53%	12.303	11,02%
	OUT	7.957	11,53%	11.239	10,07%
	NOV	16.415	23,79%	13.156	11,79%
	DEZ	8.277	12,00%	11.457	10,26%
Volume total consumido		68.972		111.622	

Fonte: CAERN, 2019.

No que tange o volume consumido por faixa na sede do município, observa-se que para categoria residencial o maior volume consumido é registrado na faixa de 0 a 10 m³, seguido da de 11 a 15 m³, representando 49,83% e 22,99% do total dessa classe, respectivamente. Deste modo, percebe-se uma predominância de pequenos consumidores, não isentando a existência de usuários que consomem mais de 15 m³, sendo importante realizar atualização cadastral, de modo a verificar se estas economias fazem de fato uso exclusivamente residencial.

Outrossim, é válido destacar que na categoria comercial predomina-se os grandes consumos, na faixa de 21 a 999999 m³, representando 42,99% do consumo total de tal categoria. Também nas categorias industrial e pública há uma predominância de grande consumo.

Tabela 3.6 - Volume consumido por faixa no SAA da sede de Serrinha dos Pintos, operado pela CAERN.

Categoria	Faixa	2018	
		Volume consumido com e sem hidrômetro (m ³)	Percentual em função do total da categoria
Residencial	0 a 10	50.538	49,83%
	11 a 15	23.322	22,99%
	16 a 20	12.738	12,56%
	21 a 30	9.819	9,68%
	31 a 50	3.825	3,77%
	51 a 100	616	0,61%
	101 a 999999	566	0,56%
	TOTAL	101.424	100,00%
Comercial	0 a 10	463	38,20%
	11 a 15	114	9,41%
	16 a 20	114	9,41%
	21 a 999999	521	42,99%
	TOTAL	1.212	100,00%
Industrial	0 a 20	5	1,19%
	21 a 999999	414	98,81%
	TOTAL	419	100,00%
Público	0 a 20	938	31,37%
	21 a 999999	2.052	68,63%
	TOTAL	2.990	100,00%

Fonte: CAERN, 2019.

Quanto às localidades rurais atendidas por sistemas alternativos, não se sabe ao certo qual o volume disponibilizado, já que não foi fornecida a informação. Para os demais usos e fontes de abastecimento, os volumes também não são contabilizados.

3.1.2.4 Índice de perdas

O cenário brasileiro de perdas de água no setor de saneamento é bastante problemático, uma vez que a média brasileira de perdas de água é de aproximadamente 40%, incluindo perdas reais e aparentes, mas em algumas empresas de abastecimento de água, essas perdas superam 60%. O elevado índice de perdas de água reduz o faturamento das empresas e, conseqüentemente, sua capacidade de investir e obter financiamentos. Além disso, gera danos ao meio ambiente na medida em que obriga as empresas de abastecimento de água a buscarem novos mananciais.

A “perda de água física” ou “real” é a que acontece quando o volume inicial de água disponibilizado no sistema de distribuição pelas operadoras de água é desperdiçado durante o processo de distribuição. Essas perdas físicas acarretam grande desperdício de recurso hídrico, que já se encontra escasso, e também problemas de saúde pública, uma vez que os vazamentos



e extravasamentos podem facilitar a contaminação da água pela entrada de agentes nocivos na tubulação.

A “perda de água comercial” ou “aparente” é a que acontece quando, apesar da distribuição de água atingir o consumidor final, o produto não é cobrado adequadamente tanto por problemas técnicos na medição dos hidrômetros quanto por fraude do consumidor.

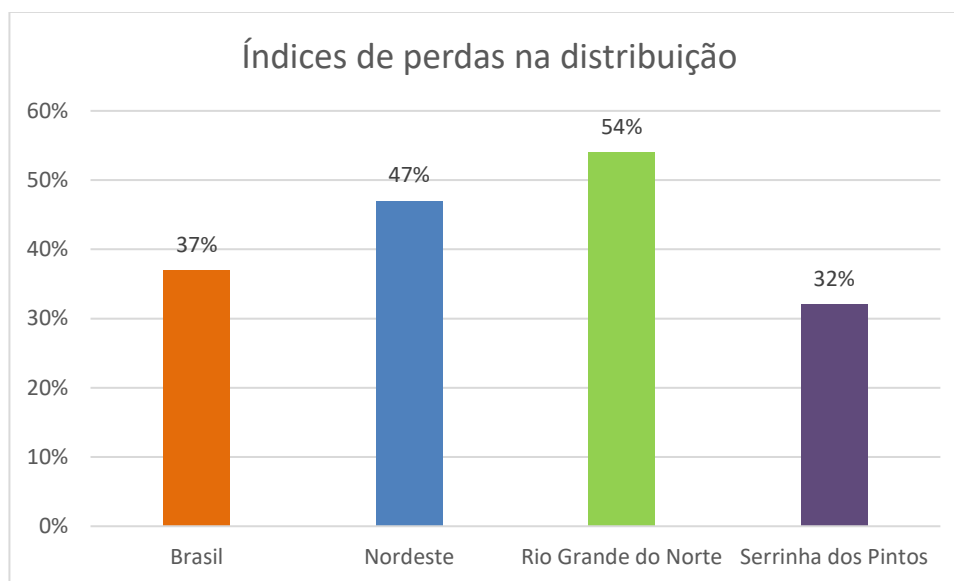
Com relação ao índice de perdas na distribuição, segundo o SNIS (2019), o SAA de Serrinha dos Pintos apresentou, para o ano de 2018, um percentual de 32%. Já os dados publicados em 2017 pelo SNIS atestaram um índice de perdas de 1,464%, o qual se mostra incompatível com a realidade. Comparando-se os dados de 2018 aos dados publicados em 2010 pelo SNIS, que atestam um índice de perdas de 53,43%, percebe-se que houve uma redução de aproximadamente 40% de perdas ao longo de 8 anos.

Apesar na redução do índice de perdas entre 2010 e 2018, pode-se afirmar que este ainda é bastante significativo, visto que as perdas se fazem nocivas à sociedade, já que existe um custo com o tratamento da água e é crescente a dificuldade de obtenção de mananciais, principalmente superficiais, com água bruta de boa qualidade, o que torna a água um recurso cada vez mais escasso, sobretudo nas regiões semiáridas que possuem anormalidade quanto aos índices de precipitação.

Além disso, os índices de perdas identificadas, precisam ser melhor avaliados, tendo em vista que reduções tão acentuadas costumam ser alcançadas em sistemas com tubulações resistentes, monitoramento eficiente dos vazamentos, universalização de micro e macromedição e programa de controle de perdas bem operado.

Na Figura 3.2 apresentam-se os valores médios de perdas na distribuição para Serrinha dos Pintos, Rio Grande do Norte, Nordeste e o Brasil.

Figura 3.2 - Índices de Perdas nos sistemas de distribuição de água para Serrinha dos Pintos /RN, Rio Grande do Norte, Nordeste e Brasil.



Fonte: SNIS, 2018.

Observa-se que o índice de perdas de Serrinha dos Pintos está abaixo das médias nacional, regional e estadual, configurando ao município um cenário positivo. Apesar disso, a necessidade de um programa de controle de perdas se mantém, para garantir a diminuição do índice de perdas.

Vale ressaltar que não foram fornecidas informações acerca da existência de monitoramento e quantificação de vazamentos, de ferramentas de medição e controle de perdas para que haja o monitoramento e quantificação de vazamentos (perdas reais), fraudes (perdas aparentes) e auditoria da rede, cadastro atualizado da rede, rotina de macromedição, fiscalização de ligações clandestinas na rede, bem como não foi informado acerca da necessidade de substituição de hidrômetros.

Diante disso, é necessário realizar o levantamento das carências, seguido de implantação de um programa de controle de perdas de forma que haja a quantificação de vazamentos (perdas reais), fraudes (perdas aparentes) e auditoria da rede, ações estas atreladas a uma rotina de macromedição. Também se faz necessária a atualização cadastral, em caso de desatualização, bem como a fiscalização de ligações clandestinas na rede, o que proporciona um maior controle de perdas na distribuição, e deve-se atentar para a necessidade de substituição de hidrômetros, os quais podem ter ultrapassado sua vida útil de uso, o que potencializa o risco de falhas do registro de consumo.

3.1.3 Informações financeiras

3.1.3.1 Despesas totais

Nesta seção, serão utilizados dados de despesas referentes ao ano de 2018, visto que os dados mais atualizados do SNIS são referentes a esse ano.

Em relação às despesas declaradas pela CAERN para atender o sistema de abastecimento de água que supre o município de Serrinha dos Pintos (Tabela 3.7), no ano de 2018, despendeu-se a quantia de R\$ 922.714,73 com despesas totais com os serviços, sendo o valor de R\$ 921.198,40 referentes a despesas de exploração, das quais o destaque se refere aos 34,5% deste valor que é proveniente das despesas com pessoal próprio, os 28,11% com energia elétrica para operação do sistema (incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas) e aos 26,18% com despesas com serviços de terceiros (SNIS, 2018). De acordo com os dados, as despesas mais dispendiosas são as despesas totais de serviços DTS e de exploração DEX.

Tabela 3.7 - Despesas do ano de 2018 com abastecimento de água no município de Serrinha dos Pintos

Despesas totais	R\$ 922.714,73
Despesas com pessoal próprio	R\$ 317.735,76
Despesas com produtos químicos	R\$ 8.030,58
Despesas com energia elétrica	R\$ 258.964,10
Despesas com serviços terceiros	R\$ 241.223,24
Despesas de exploração DEX	R\$ 921.198,40
Despesas juros e encargos do serviço da dívida	R\$ 9.800,71
Despesas totais de serviços DTS	R\$ 922.714,73
Despesas capitáveis	R\$ 0,0
Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido, e provisão para devedores duvidosos	R\$ 30.810,24
Despesas com água importada	R\$ 0,0
Despesas fiscais ou tributárias computáveis	R\$ 57.208,86
Despesas fiscais ou tributárias não computadas nas DEX	R\$ 42.482,20

Fonte: SNIS, 2019.

A partir dos dados acima, percebe-se que, em decorrência do tipo de sistema com captação em manancial localizado no próprio município, a demanda por atuação de funcionários próprios é maior quando comparada à demanda por mão de obra em sistemas operados em escala regional, tendo em vista que, para tais, o custo com operadores próprios é rateado entre todos os municípios atendidos.



As despesas com energia elétrica não são muito significativas, tendo em vista que o manancial se localiza no próprio município, onde ficam localizadas a estação de tratamento de água (ETA) e o reservatório elevado. O bombeamento da água bruta realizado no ponto de captação é feito por apenas um conjunto motor-bomba, bem como a estação elevatória de água tratada do município. De acordo com o SNIS (2019), a quantidade total de energia elétrica consumida nos sistemas de abastecimento de água do município de Serrinha dos Pintos, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas, foi de 464.460 kWh no ano de 2018, valor mais alto que o ano de 2017 (384.540 kWh) (SNIS, 2019).

Não foram obtidas informações acerca das despesas com o abastecimento que não é realizado pelo SAA da CAERN.

3.1.3.2 Investimentos

Segundo informações do SNIS (2019), foram investidos R\$ 61.810,07, pela CAERN, no sistema de abastecimento de água do município de Serrinha dos Pintos no ano de 2018.

Não foram fornecidos registros sobre os valores investidos pela Prefeitura Municipal para apoiar o suprimento de água da população da área rural não atendida pelo SAA da CAERN ou que apresentam problemas de pressão na rede de abastecimento.

3.1.3.3 Receitas

Segundo o SNIS (2019), a receita operacional total (direta + indireta) para o município de Serrinha dos Pintos, em 2018, foi de R\$ 633.423,32. Vale destacar que parte dessa receita não foi arrecada, de modo que a CAERN encerrou o ano de referência com uma arrecadação total de R\$ 571.585,05, o que corresponde a 90,24% da receita total (direta + indireta). Ainda de acordo com os dados do SNIS (2019), o crédito de contas a receber no ano de 2018 era de R\$ 55.865,70 no município, o que corresponde a 9,77% do valor arrecadado durante o ano supracitado. Isso revela a necessidade de se buscar programas de redução de inadimplência, com vistas à manutenção da sustentabilidade do sistema, um dos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico. Vale salientar que não existem registros acerca dos índices de inadimplência no SAA do município.

A Tabela 3.8 apresenta o detalhamento das receitas operacionais do sistema de abastecimento de água operado pela CAERN para os ano de 2018, a partir de dados levantados pelo SNIS.

Tabela 3.8 - Receitas operacionais do SAA operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		2018
RECEITAS OPERACIONAIS (R\$/ano)	Receita Operacional Direta Total	R\$ 622.937,37
	Receita Operacional Direta – Água	R\$ 622.937,37
	Receita Operacional Indireta	R\$ 10.485,95
	Receita Operacional Total	R\$ 633.423,32
	Arrecadação	R\$ 571.585,05
	Créditos a receber	R\$ 55.865,70

Fonte: SNIS, 2019.

É possível constatar que a receita operacional total (direta + indireta) da Companhia é constituída sobretudo pela prestação do serviço de abastecimento de água, já que a receita operacional direta de água foi de R\$ 622.937,37, respondendo por 98,34% da receita total do ano de 2018. Em seguida, estão as tarefas vinculadas aos serviços de água que não estão relacionadas diretamente com a atividade fim da empresa e que não são contempladas diretamente na tarifação (cortes, religações, instalação de novas ligações, conservação e reparo de hidrômetros, taxas de matrícula, multas, 2ª via de conta etc.), responsáveis por contribuir com apenas R\$ 10.485,95, 1,66% da receita total (SNIS, 2019).

Na Tabela 3.9 apresentada abaixo, tem-se o faturamento do SAA do município de Serrinha dos Pintos para o ano de 2018. Essas informações demonstram que o faturamento com a categoria residencial sempre representa o maior percentual do faturamento do SAA, em função do maior número de ligações existentes no município pertencerem a essa categoria, seguido pelas categorias pública e comercial, respectivamente.

Tabela 3.9 - Faturamento por categoria de consumo.

Ano de referência	Faturamento (R\$/ano)
	2018
Total	1.695.822,00
Residencial	1.483.674,10
Comercial	41.800,93
Industrial	2.534,85
Pública	167.812
Rural	-

Fonte: Adaptado de CAERN, 2019.

Vale ressaltar que a Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos não tem registro de receitas, para apoiar o suprimento de água da população da zona rural, tendo em vista que não existe cobrança pelos serviços prestados.

3.1.3.4 Estrutura tarifária aplicada

Para se alcançar o equilíbrio entre as receitas e despesas e garantir a sustentabilidade do sistema, de forma que não haja prejuízos seja à prestação do serviço, seja à economia local e aos munícipes, é necessário definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam à eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade, conforme Art. 22, Inciso IV, da Lei nº 11.445/2007.

A Tabela 3.10 ilustra a estrutura tarifária de água adotada pela CAERN. A tabela tarifária única é parte integrante da resolução RS.CA.P.A. 01.0001.00 do Conselho de Administração da CAERN. Houve reajuste linear de 9,4530% (nove vírgula quatro mil quinhentos e trinta por cento) na tarifa mínima e nos consumos excedentes, com vigência nas contas com vencimento a partir do mês de outubro de 2019.

Tabela 3.10 - Estrutura tarifária de água adotada pela CAERN a partir de outubro/2019.

Classe de consumo	Cota básica (m ³)	Valor da tarifa mínima	Consumos excedentes para os medidos (m ³)					
	(Medido/Ñ Medido)	(Medido/Ñ Medido)	11—15m ³	16—20m ³	21—30m ³	31—50m ³	51—100m ³	> 100m ³
			R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³	R\$/m ³
Residencial social	10	8,83	4,88	5,77	6,50	7,49	9,69	11,01
Residencial popular	10	27,80	4,88	5,77	6,50	7,49	9,69	11,01
Residencial	10	43,77	4,88	5,77	6,50	7,49	9,69	11,01
Comercial	10	67,37	8,49	9,12	11,01	11,01	11,01	11,01
Industrial	20	146,87	-	-	12,11	12,11	12,11	12,11
Pública	20	140,75	-	-	12,11	12,11	12,11	12,11

Fonte: Adaptado de CAERN, 2019.

De acordo com a resolução supracitada, para Órgãos Públicos da Saúde e do Ensino será seguida a Tabela Tarifária da Classe RESIDENCIAL (Cota Básica e Consumos Excedentes), bem como, para as empresas comerciais classificadas como microempresas (conforme

definição do Governo Federal para fins tributários) será adotada a tarifa da classe RESIDENCIAL na cota básica, e mantida a tarifa da classe COMERCIAL nos consumos excedentes.

A mesma resolução especifica que para a venda avulsa de água a particulares nas captações através de carros-pipas será cobrado: a) R\$ 11,01/m³ (onze reais e um centavo por metro cúbico), quando se destinar ao abastecimento de carros-pipas particulares; b) R\$ 2,53/m³ (dois reais e cinquenta e três centavos por metro cúbico), quando se destinar aos Consórcios Rurais de Autogestão ou nos casos previstos nesta ou outras Resoluções específicas; c) R\$ 0,56 (cinquenta e seis centavos) para o SAAE do Município de Santa Cruz; d) Para o Consórcio Intermunicipal da Serra de Santana (CONISA) será cobrado R\$ 2,83/m³ (dois reais e oitenta e três centavos por metro cúbico).

Ainda é explicitado, pela mesma resolução, que para a venda avulsa de água nas captações e adutoras aos órgãos dos governos federal, estadual e municipal (fora da área geográfica de combate à seca) e destinada exclusivamente às populações de baixa renda, rural ou urbana (incluindo o abastecimento por carros-pipas particulares credenciados), será cobrado R\$ 4,88/m³ (quatro reais e oitenta e oito centavos por metro cúbico). Além disso, para todas as Categorias de Consumidores, a tarifa dos Não Medidos será igual ao valor da Tarifa Mínima da Cota Básica dos Medidos.

No que se refere às tarifas aplicadas para o abastecimento que não é realizado pelo SAA da CAERN, têm-se que a própria prefeitura assume os custos com bombeamento e manutenção dos sistemas individuais instalados. Dessa forma, a Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos não instituiu nenhuma estrutura tarifária nessas regiões, ou seja, não é feita nenhuma cobrança pelos serviços prestados com o suprimento de água às comunidades rurais do município.

3.1.4 Estrutura operacional e recursos disponíveis

3.1.4.1 Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos

Não foi possível identificar a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos, nem a respectiva Lei Municipal que trata sobre a organização administrativa do município.

Sabe-se, no entanto, que Atuando na prestação de apoio ao abastecimento das áreas rurais que não são atendidas pelo SAA operado pela CAERN, a Prefeitura Municipal conta com o auxílio da Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo que possui 03 colaboradores, os quais

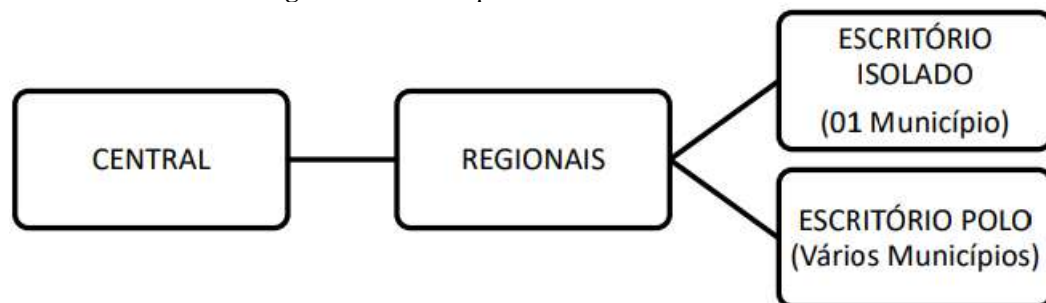
ocupam os cargos de coordenador geral, pedreiro e ajudante de pedreiro, no entanto, tais colaboradores não são direcionados apenas para o sistema de abastecimento de água.

3.1.4.2 Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN

A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, sediada em Natal, é uma sociedade de economia mista, criada na forma da Lei nº 3.742, de 26 de junho de 1969 (entrando em funcionamento em 02/09/1969), vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, e que tem como finalidade a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotos sanitários em todo o Estado do Rio Grande do Norte (CAERN, 2017b).

Para gerir da maneira correta o Serviço de Abastecimento de Água em todos os municípios, a CAERN possui uma estratégia administrativa, de modo que existe uma hierarquia. A central se localiza na Capital do Estado, Natal, onde administra os escritórios polos (administra mais de um município) e este último administra os escritórios isolados (administra apenas um município), sendo todos estes escritórios geridos e administrados pela Regional responsável e esta administrada pelo escritório central, conforme mostra a Figura 3.3.

Figura 3.3 - Hierarquia administrativa da CAERN.

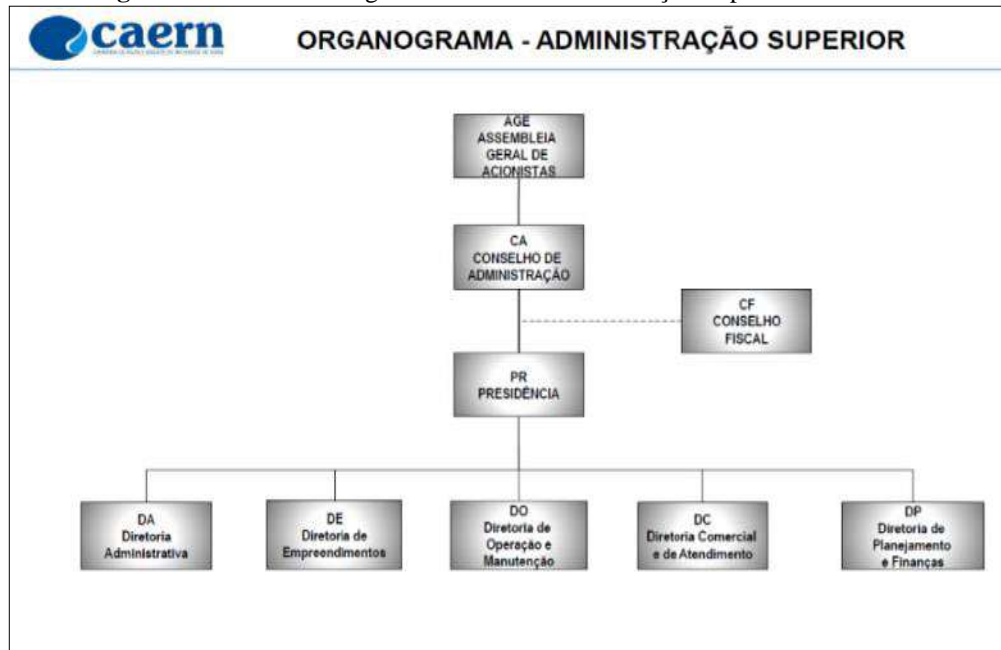


Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Sediada em Natal/RN, a administração Superior da Companhia é composta pela Assembleia Geral de Acionistas, que é o órgão superior da deliberação da sociedade, sendo constituída pela reunião dos acionistas; pelo Conselho de Administração que é o órgão de orientação e controle da Companhia, composto de oito membros efetivos eleitos e destituíveis pela Assembleia Geral; pela Diretoria Colegiada que é o órgão executivo da Companhia, composto de seis membros; e pelo Conselho Fiscal que é o órgão responsável pela fiscalização da sociedade, composto de três membros e igual número de suplentes.

A Figura 3.4 contempla o organograma com Estrutura Organizacional da administração superior da prestadora de serviço – CAERN, em que todas as diretorias estão alocadas na Sede da Companhia, em Natal, sendo comuns a todas as regionais e municípios atendidos.

Figura 3.4 - Estrutura Organizacional da Administração Superior da CAERN.

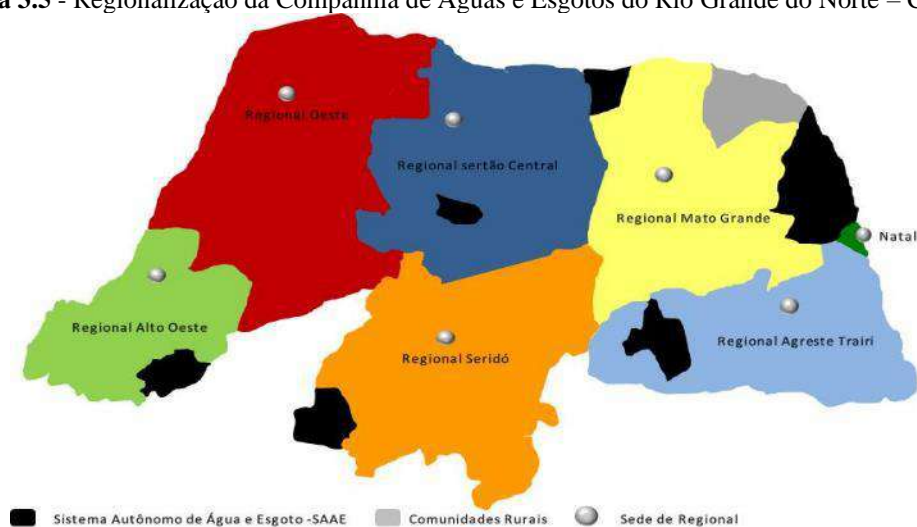


Fonte: CAERN, 2017b.

A estrutura organizacional da Companhia está estruturada a partir da Diretoria Colegiada, constituída dos seguintes órgãos, os quais são divididos em diversas unidades: Presidência, Diretoria de Planejamento e Finanças, Diretoria Administrativa, Diretoria de Empreendimentos, Diretoria Comercial e de Atendimento, Diretoria de Operação e Manutenção (CAERN, 2017b).

Além disso, para atender as especificidades de demandas dos municípios aos quais presta serviço em todo o Estado do Rio Grande do Norte, a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN está dividida em Gerências Regionais, distribuídas no Estado, sendo elas: Agreste Trairi, Sertão/central, Seridó, Mato Grande, Oeste, Alto Oeste, além de Natal, conforme demonstrado na Figura 3.5.

Figura 3.5 - Regionalização da Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN.



Fonte: CAERN, 2016.

As Regionais são responsáveis pela gestão de 155 sistemas de abastecimento de água (153 sedes municipais e 02 distritos – Pipa e Pirangi), além do abastecimento de água na zona rural que gira em torno de 800 comunidades, localizadas, em sua maioria, ao longo das grandes adutoras, o que possibilita o atendimento à população rural. Essas Regionais também são responsáveis pela gestão de 42 sistemas de esgotamento sanitário (todos em sedes municipais, exceto a praia de Pipa em Tibau de Sul) (CAERN, 2017). Na Tabela 3.11 estão representadas as quantidades de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para cada uma das regionais.

Tabela 3.11 - Número de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário operado pela CAERN em cada uma das suas Regionais.

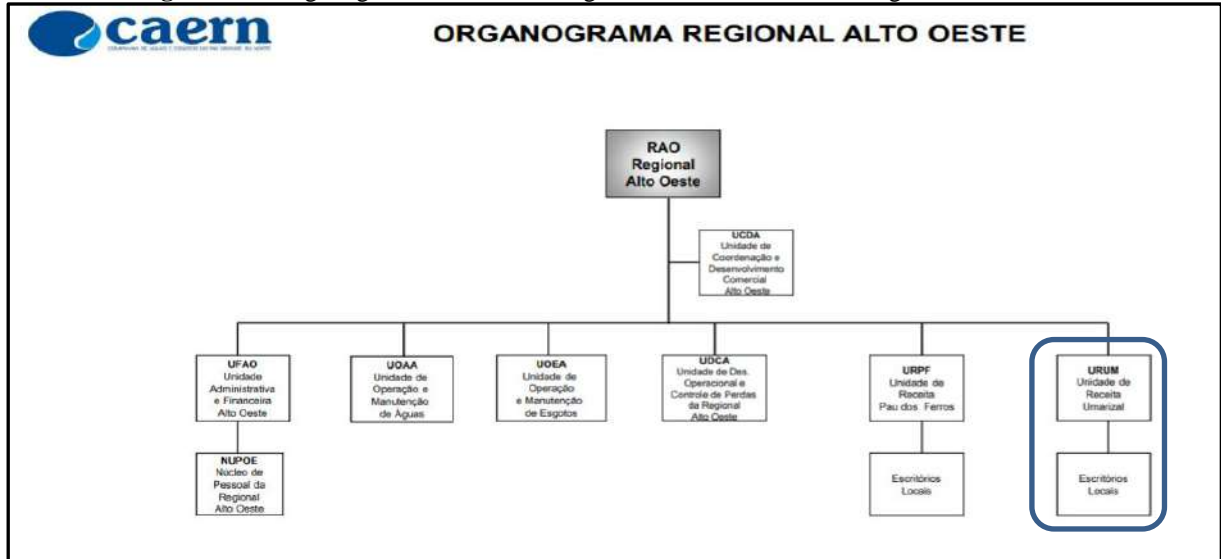
REGIONAL	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ESGOTAMENTO SANITÁRIO
Natal	01	01
Mato Grande	26	07
Agreste Trairi	40	12
Oeste	16	01
Seridó	23	10
Sertão Central	15	07
Alto Oeste	34	05
TOTAL	155	43

Fonte: Adaptado de CAERN, 2017c.

A unidade da empresa responsável pela produção e distribuição de água para consumo humano no município de Serrinha dos Pintos é a Regional Alto Oeste - RAO, localizada no município de Pau dos Ferros/RN, à Rua Inácio Lopes, nº 1812, Bairro São Judas Tadeu. A Figura 3.6 contempla o organograma com estrutura organizacional da Gerência Regional em

questão, com destaque para a Unidade de Receita Umarizal (URUM), a qual a administração local responsável pelo SAA de Serrinha dos Pintos é subordinada.

Figura 3.6 - Organograma da estrutura organizacional da Gerência Regional Alto Oeste.



Fonte: Adaptado de CAERN, 2017.

No município de Serrinha dos Pintos, a CAERN mantém um escritório local, situado na Av. Francisco Vitor, Serrinha dos Pintos - RN, 59808-000. Não foi informado o horário de funcionamento do escritório, bem como não foram fornecidas informações acerca de sua infraestrutura e sobre os materiais, equipamentos, ferramentas e meio de transporte disponíveis para manutenção e operação do sistema.

O escritório local é responsável por toda a manutenção do sistema de água e esgoto, como: desobstrução, vazamentos, reclamações de falta de água localizada, serviços de ligação, leitura e entrega das contas de água e esgoto no município, entre outros. Não foram fornecidas informações acerca da coordenação e organização dos serviços.

Dados do SNIS (2019) indicam a existência de 3 (três) empregados próprios da prestadora de serviço para o município no ano de 2018, contudo, cabe ressaltar que este indicador é aproximado para um número inteiro, por se tratar de número de empregados. Além disso, na realidade, devido à otimização (economia de escala) da estrutura administrativa da empresa, todo município conta com uma parcela otimizada de rateio das unidades administrativas que prestam serviço para o mesmo (unidade de receita, gerência regional e administração central). Não foram obtidas demais informações acerca do quadro funcional e administrativo lotado na unidade.

3.1.5 Descrição do sistema de abastecimento de água potável da Sede

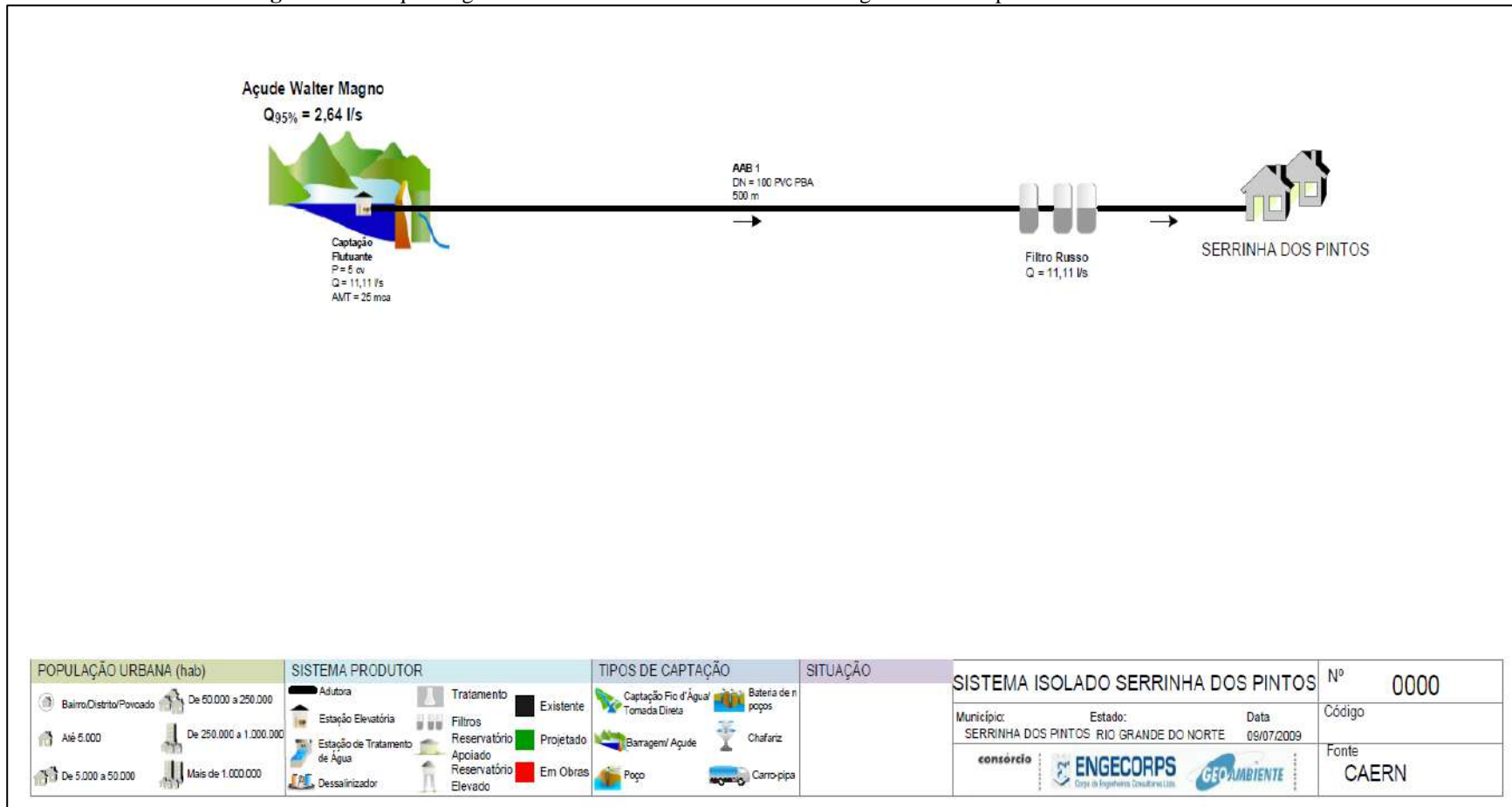
O SAA que abastece o município de Serrinha dos Pintos consiste em um sistema isolado, alimentado pela exploração do manancial superficial Açude Walter Magno, pertencente à Bacia Hidrográfica do Apodi/Mossoró, localizado no próprio município.

A sede urbana do município de Serrinha dos Pintos é abastecida pelo referido sistema, o qual é composto por:

- Captação;
- Elevatória de água bruta;
- Adutora de água bruta;
- Estação de tratamento de água;
- Adutora de água tratada;
- Estação elevatória de água tratada;
- Reservação;
- Rede de distribuição.

Na Figura 3.7 é apresentado um esquema gráfico do SAA da sede do município de Serrinha dos Pintos/RN, operado pela CAERN.

Figura 3.7 - Esquema gráfico do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Serrinha dos Pintos/RN.



Fonte: Adaptado de ANA, 2009.

3.1.5.1 Componentes do sistema

3.1.5.1.1 *Manancial da Sede*

Os mananciais de abastecimento público são a fonte de água doce superficial ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. As áreas contendo os mananciais devem ser alvo de atenção específica, contemplando aspectos legais e gerenciais.

De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em Manancial Superficial e Manancial Subterrâneo. O primeiro consiste em toda parte de um manancial que escoar na superfície terrestre, compreendendo os córregos, ribeirões, rios, lagos e reservatórios artificiais. O Manancial Subterrâneo é a parte do manancial que se encontra totalmente abaixo da superfície terrestre, compreendendo os lençóis freático e profundo, tendo sua captação feita através de poços rasos ou profundos (tubular), galerias de infiltração ou pelo aproveitamento das nascentes.

Para que o manancial seja considerado satisfatório sob o ponto de vista sanitário, ele deve atender ao disposto na NBR 12216 e, para a proteção destes mananciais, sejam superficiais ou subterrâneos, é essencial que existam coletas e tratamentos adequados de esgoto, melhorando a qualidade da água e reduzindo a ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

O abastecimento de água do município é suprido pelo Açude Walter Magno (Figura 3.8), o qual pertence à Sub-Bacia Hidrográfica do Apodi/Mossoró (ANA, 2010). A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) é o prestador do referido serviço. A unidade da empresa responsável pela produção e distribuição de água para consumo humano nesta cidade é a Regional Alto Oeste.

Não se tem dados acerca da existência de outorga, expedida por órgão competente, concedida à CAERN para exploração do referido manancial.

Figura 3.8 - Vista aérea do manancial superficial (Açude Walter Magno).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

A bacia ocupa uma superfície de 14.276 km², correspondendo a cerca de 26,8% do território estadual. Na maior parte da bacia, as chuvas anuais médias de longo período situam-se em torno de 700 mm, havendo pequena área, nas proximidades da foz e na região a leste do trecho médio do rio do Carmo, onde descem a 600 mm. Na parte alta, a montante da localidade de Tabuleiro Grande, há um aumento até cerca de 900 mm, com pequena área, na região alta de Martins, onde chegam a 1.100 mm.

Não foram obtidos dados acerca da área do espelho d'água, capacidade de acumulação e a situação volumétrica atual do manancial superficial Açude Walter Magno, bem como informações quanto ao uso e ocupação do solo no entorno do manancial. Percebe-se, no entanto, a partir da imagem acima, que existem residências instaladas na proximidade do açude. Os esgotos domésticos gerados por essa população, se dispostos de forma inadequada, podem ser potenciais fontes de poluição para a água do açude e para o solo.

Percebe-se, também, que há porções de terra desmatadas nas suas proximidades, provavelmente para finalidades agrícolas e criação de gado, atividades que, além de deteriorarem o solo, são caracterizadas como fontes difusas de poluição da água.

Nesse contexto, o monitoramento e garantia da qualidade da água é de suma importância para avaliar o impacto que a ocupação supracitada tem sob a qualidade da água do manancial do SAA da sede de Serrinha dos Pintos.

Também é possível observar que há uma faixa de vegetação preservada às margens do manancial. Dessa forma, ainda deve ser objeto de ações do município a busca de meios de preservar as margens desse importante reservatório para a população de Serrinha dos Pintos.

Além disso, dados do anuário estatístico (2014) do IDEMA, identificaram um total de 6 poços perfurados no município, entre os anos de 1980 e 2013 (Tabela 3.12), no entanto não se sabe se eles contribuem para o abastecimento da sede ou da zona rural.

Tabela 3.12 - Poços existentes no município até o ano de 2017.

Localidade	Tipo	Coord. S	Coord. W
EUGENIO COSTA	POÇO	060633,9	375736,3
SITIO CAMARAO	POÇO	060640,0	375727,5
SITIO CHA	POÇO	060653,0	375744,7
SITIO SAMPAIO I	POÇO	060626,9	375707,9
SITIO SAMPAIO II	POÇO	060605,4	375720,4
SITIO VELHO	POÇO	060617,5	375748,1

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2019.

3.1.5.1.2 *Captação da Sede*

A captação realizada é do tipo tomada direta com bombas em flutuantes, e a vazão total de captação do sistema é de 11,11 L/s, totalizando 959,90 m³/dia. A potência do conjunto motor-bomba é de 5 cv, com altura manométrica (AMT) de 25 m.c.a. Após recalçada, a adução ocorre pela AAB 1 em direção à estação de tratamento de água (ETA) compacta. A adutora de água tratada conduz a água ao município de Serrinha dos Pintos (ANA, 2010).

Cabe comentar que não existe estrutura de proteção contra o acesso de terceiros, facilitando o acesso à área. O município informou ainda, que a área está em boas condições de conservação, bem como, que não há a necessidade de manutenções nos elementos hidráulicos.

3.1.5.1.3 *Elevatória de água bruta da Sede*

A Estação Elevatória de Água Bruta faz parte da captação flutuante no Açude Walter Magno composto por conjunto motor-bomba de 5 cv de potência, vazão de 11,11 L/s e AMT = 25 mca (ANA, 2010).

Segundo informações do comitê executivo, as instalações estão em ótimo estado de conservação, não necessitando de manutenção. No entanto, foi informado a inexistência de bomba reserva.

3.1.5.1.4 *Reservação de água bruta da Sede*

Não existe reservação de água bruta no sistema principal de abastecimento de água no município de Serrinha dos Pintos. A água bruta captada é transportada, diretamente para o tratamento, através de adutoras.

3.1.5.1.5 *Adução de água bruta da Sede*

Existe apenas uma adutora de água bruta, a AAB1, com extensão de 500 m com DN = 100 mm em PVC PBA, que interliga a captação e a estação de tratamento de água compacta (ANA, 2010).

Cabe salientar que não foram fornecidas informações acerca da existência de macromedição do volume de água transportado pela adutora, sobre a sua capacidade instalada e o seu tempo de funcionamento, bem como sua condição de conservação, existência de vazamentos e necessidade de manutenção ou substituição da tubulação.

3.1.5.1.6 *Estação de tratamento de água da Sede*

Visando melhorar a qualidade da água destinada ao abastecimento do município de Serrinha dos Pintos, esta é submetida a um tratamento na Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta. O sistema de tratamento da água dá-se através de filtração e desinfecção com utilização de hipoclorito de cálcio (CAERN, 2007). Segundo informações do município, a frequência de lavagem dos filtros é de duas vezes por semana, além disso, foi informado que o rejeito obtido dessa atividade é lançado sem nenhum tipo de tratamento no açude que a água é captada. Além disso, foi informado que as instalações da ETA necessitam de manutenção, pois encontram-se em mau estado de conservação.

Não foram obtidos dados que permitissem fazer uma análise da eficiência do tratamento. Porém, com base nos resultados apresentados no item 3.1.7.2, que trata sobre o monitoramento da qualidade da água tratada, pode-se dizer que, apesar de ter havido coleta de amostras muito menor do que o número mínimo exigido em legislação, o que pode prejudicar bastante a

representatividade das análises, o sistema não apresenta boa eficiência de tratamento para remoção de turbidez e cor aparente, visto que esse parâmetros se encontraram em desconformidade com o padrão de potabilidade estabelecido pela legislação vigente. É importante destacar, ainda, que não foram fornecidas informações pelo município a respeito do custo operacional da estação.

Figura 3.9 - Estação de tratamento de água do município de Serrinha dos Pintos



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2021.

3.1.5.1.7 Adução de água tratada da Sede

A adutora de água tratada com extensão de 246 m e DN=100 mm, em ferro fundido, encaminha a água tratada ao município de Serrinha dos Pintos (CAERN, 2007). Provavelmente, essa adutora interliga a ETA ao reservatório elevado do município.

Cabe salientar que não foram fornecidas informações acerca da existência de macromedição do volume de água transportado pela adutora, sobre a sua capacidade instalada e o seu tempo de funcionamento, bem como sua condição de conservação, existência de vazamentos e necessidade de manutenção ou substituição da tubulação.

3.1.5.1.8 Elevatória de água tratada da Sede

O sistema de abastecimento de água do município é contemplado apenas com uma estação elevatória de água tratada (EEAT). A EEAT do município de Serrinha dos Pintos possui

uma bomba com motor de 15 cv capaz de bombear 32 m³/h a uma altura manométrica (AMT) de 50 mca (CAERN, 2007).

Não foram obtidas demais especificações técnicas do conjunto motor-bomba instalado, existência de bomba reserva, bem como suas condições de conservação e necessidade de manutenção.

Figura 3.10 - Estação elevatória de água tratada do município de Serrinha dos Pintos



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2021.

3.1.5.1.9 *Reservação de água tratada da Sede*

O município de Serrinha dos Pintos possui um reservatório elevado de 200 m³ de capacidade (CAERN, 2007). O qual está apresentado na Figura 3.11, tal reservatório apresenta macromedição.

Segundo informações do Comitê Executivo do município, o reservatório se encontra em bom estado de conservação, e a cada dois meses são realizadas a limpeza e eventuais manutenções no reservatório.

Figura 3.11 – Reservatório elevado da Sede do Município de Serrinha dos Pintos/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

3.1.5.1.10 Redes de distribuição de água tratada da Sede

Segundo informações do SNIS (2015), a extensão da rede de água era de 6,43 km e o índice de extensão da rede de água por ligação era de 5,3 m/ligação no ano de 2014. Já no ano de 2018, a rede tinha extensão de 12,43 km (SNIS, 2019), ou seja, quase dobrou a sua extensão em 4 anos. Cabe destacar que não é possível distinguir a dimensão da rede em cada núcleo territorial (zona urbana ou rural), devido à inexistência de cadastro. O índice de extensão da rede de água por ligação era de 9,15 m/ligação em 2018 (SNIS, 2019).

Não foi possível obter o mapa da respectiva rede de distribuição de água com o detalhamento do diâmetro, material da rede e disposição geográfica das tubulações.

Também não foram fornecidas informações acerca de regiões com problemas de intermitência no abastecimento.

3.1.5.1.11 Setores de abastecimento de água da Sede

De acordo o SNIS (2014), o município de Serrinha dos Pintos não apresenta setorização de abastecimento de água, consistindo em apenas uma zona de abastecimento. Segundo dados fornecidos pelo município, apesar de existirem 10 registros de manobra, atualmente eles não são utilizados. Tais registros são descritos a seguir:

- Registro 01: Próximo a RN – 117 (-6.108731, -37.937253)

- Registro 02: RN – 117 (-6.110732, -37.938283)
- Registro 03: Av. Elias Firmino Neto (-6.116256, -37.939916)
- Registro 04: Av. Francisco Vitor (-6.113160, -37.949827)
- Registro 05: Rua Projetada (-6.101218, -37.951559)
- Registro 06: Rua Projetada (-6.099282, -37.951014)
- Registro 07: Rua Eugenio Costa (-6.112127, -37.956628)
- Registro 08: Rua Eugenio Costa (-6.112234, -37.956662)
- Registro 09: Rua Raul Galdino (-6.112211, -37.956453)
- Registro 10: Rua Francisco dos Santos Aquino (-6.115165, -37.963002)

3.1.5.1.12 Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA da Sede

- As manutenções no SAA da sede acontecem apenas de forma corretiva, não havendo manutenções preventivas das estruturas hidráulicas, civis ou eletromecânicas;
- Não é possível identificar os trechos que necessitam de substituição, na rede, tendo em vista a ausência de cadastro da mesma, entretanto sabe-se da necessidade de troca considerando que grande parte tem aproximadamente 25 anos de uso;
- Destaca-se que quando a população identifica e notifica vazamentos na rede, a equipe responsável da CAERN faz o reparo necessário.

3.1.6 Descrição do sistema de abastecimento de água potável na zona rural

Tendo em vista a limitação de dados para descrição mais específica do abastecimento de água na zona rural, para melhor análise das comunidades rurais do município, será feita uma divisão na apresentação dos dados entre comunidades aglomeradas e dispersas do município de Serrinha dos Pintos. Vale salientar que as comunidades aglomeradas são aquelas que possuem distribuição espacial das residências inferior a 50 metros, enquanto as comunidades dispersas possuem distribuição acima dos 50 metros.

De acordo com informações da Prefeitura de Serrinha dos Pintos, o município tem 8 (oito) unidades de planejamento aglomeradas e 12 (doze) unidades de planejamento e propriedades rurais dispersas, como mostrado na Tabela 3.14.

Constatou-se a existência de economias rurais ativas sob encargo da CAERN, o que indica que a CAERN é a prestadora do serviço em parte da zona rural. Ademais, infere-se que haja sistemas alternativos de abastecimento, inclusive auxiliados pela Prefeitura Municipal.

Além disso, dados do anuário estatístico (2014) do IDEMA, identificaram um total de 6 poços perfurados no município, entre os anos de 1980 e 2013 (Tabela 3.13), no entanto não se sabe se eles contribuem para o abastecimento da sede ou da zona rural.

Tabela 3.13 - Poços existentes no município até o ano de 2017.

Localidade	Tipo	Coord. S	Coord. W
EUGENIO COSTA	POÇO	060633,9	375736,3
SITIO CAMARAO	POÇO	060640,0	375727,5
SITIO CHA	POÇO	060653,0	375744,7
SITIO SAMPAIO I	POÇO	060626,9	375707,9
SITIO SAMPAIO II	POÇO	060605,4	375720,4
SITIO VELHO	POÇO	060617,5	375748,1

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2019.

Tabela 3.14 - Unidades rurais de planejamento do SAA de Serrinha dos Pintos.

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/Famílias			População		
				Aglomerada < 50 m	Dispersa > 50 m	Urbana	Rural	Data da contagem	Urbana	Rural	Data da contagem
SÍTIO BOA VISTA	RURAL	4,9 KM	-6.129982, -37.983879	X			85	01/11		253	01/11
SÍTIO LAJES I	RURAL	2,7 KM	-6.103717, -37.959891	X			149	01/11		472	01/11
SÍTIO LAJES II	RURAL	2,6 KM	-6.111425, -37.977561	X			97	01/11		233	01/11
SÍTIO SAMPAIO	RURAL	1,4 KM	-6.103639, -37.959907		X		175	01/11		523	01/11
SÍTIO GRUGUEIA	RURAL	2,7 KM	-6.099185, -37.950697		X		10	03/11		33	03/11
SÍTIO RIBEIRO	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		27	01/11		81	01/11
SÍTIO VARGINHA	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		07	01/11		27	01/11
SÍTIO COMISSÁRIO	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		13	01/11		33	01/11
SÍTIO SACO DA IMPERTINENCIA	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		05	01/11		15	01/11
SÍTIO BICA	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		01	01/11		02	01/11
SÍTIO MORCEGO	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		23	01/11		75	01/11
SÍTIO SALGADINHO	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		01	01/11		06	01/11
SÍTIO PONTA DA SERRA	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		01	01/11		04	01/11
SÍTIO TABULEIRO	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		02	03/11		07	03/11
SITIO VERTENTES	RURAL	16,3 KM	-6.177826, -37.995014		X		07	03/11		21	03/11
SITIO PINTADA	RURAL	17,1 KM	-6.202128, -37.982754	X			49	03/11		104	03/11



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Diagnóstico Técnico-Participativo



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/Famílias			População		
				Aglomerada < 50 m	Dispersa > 50 m	Urbana	Rural	Data da contagem	Urbana	Rural	Data da contagem
BAIRRO SERRINHA DO CANTO	URBANA	2,4 KM	-6.115463, -37.940296	X		74		03/11	294		03/11
BAIRRO CAMARAO	URBANA	200 M	-6.115800, -37.958107	X		60		01/11	176		01/11
BAIRRO CHÃ	URBANA	600 M	-6.115946, -37.961712	X		70		01/11	221		01/11
BAIRRO CENTRO	URBANA	260 M	-6.112247, -37.956758	X		564		01/11	1468		01/11

Fonte: Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos, 2017.

3.1.6.1 Diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água das comunidades aglomeradas do Município de Serrinha dos Pintos

3.1.6.1.1 Sítio Pintada

O Sítio Pintada fica localizado a 17,2 km da Sede de Serrinha dos Pintos, nas coordenadas geográficas: -6.202675, -37.982336. Essa comunidade apresenta uma peculiaridade em relação às outras comunidades rurais do município, uma vez que seu território fica na divisa dos municípios de Antônio Martins e Serrinha dos Pintos. Assim, das famílias residentes nessa comunidade 36 estão na área pertencente ao município de Serrinha dos Pintos e tem o abastecimento de água disponibilizado através de um projeto da Associação dos Produtores Rurais da Comunidade que tem como fonte de abastecimento um poço localizado na área territorial do município de Antônio Martins, a água é captada em forma bruta e disponibilizada para a população através da rede sem nenhum tratamento.

Essa comunidade conta ainda com o suporte da Operação carro-pipa que é abastecida 03 vezes ao mês. Além disso, algumas famílias dispõem de cisternas para captação da água da chuva.

Figura 3.12 – Localização do Sítio Pintada.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

3.1.6.1.2 *Sítio Boa Vista*

O Sítio Boa Vista possui 86 famílias residentes e está localizado a 6 km da área urbana de Serrinha dos Pintos.

A comunidade conta com um sistema de abastecimento viabilizado e administrado através da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Boa Vista que atende praticamente todas as famílias da localidade e é distribuída às famílias sem nenhuma forma de tratamento, além de apresentar coloração típica de capa rosa, ou seja, contendo grande concentração de ferro.

A fonte de captação de água é um cacimbão artesanal com bomba de 11 CV e vazão de 12 mil l/h. A água é bombeada para uma caixa d'água no centro da comunidade, a qual possui capacidade de 27 mil litros, do reservatório segue distribuída para a rede por gravidade, apenas 03 famílias não estão interligadas a rede, uma vez que a água não tem pressão suficiente para alcançar.

Figura 3.13 – Poço que abastece o Sítio Boa Vista.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

O reservatório apresenta bom estado de conservação, com escada em ferro e outra parte improvisada de madeira, além de possuir sinalização em virtude da utilização do espaço por uma rede serviços da internet.

Conforme descrito por moradores da comunidade a água era utilizada para beber por muitas famílias por ser considerada potável, o que representava risco para saúde humana, dada a ausência de tratamento e controle de qualidade da água. Essa situação propiciou a implantação de uma Unidade Alternativa Coletiva Simplificada de Tratamento de Água (Salta-Z) na referida comunidade, a partir de parceria firmada com a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA,

garantindo a oferta de água tratada para consumo humano às famílias da área e de outras localidades.

Figura 3.14 – Unidade da Salta Z localizada no Sítio Boa Vista.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

Na comunidade praticamente todas as residências possuem cisternas para captação de água de chuva.

Vale ressaltar que a comunidade no período chuvoso dispõe de tanques naturais em formações rochosas e um destes localizado na área central da comunidade passou por adequações do Programa Sertões Verdes, Projeto Segunda Água. Esse tanque de pedras acumula água no período chuvoso que é utilizada pela população para os serviços domésticos e para os animais. A adequação realizada no local permite que este seja utilizado como chafariz e lavatório de roupas para a população (observa-se que a água servida segue a céu aberto no local).

Figura 3.15 – Tanque natural localizado no Sítio Boa Vista.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

3.1.6.1.3 *Sítio Lajes I*

O Sítio Lajes I fica a 3 km da área urbana de Serrinha dos Pintos e conta com 154 famílias residentes. A comunidade dispõe de uma rede de abastecimento financiada por meio de recursos do Governo Federal, através da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Lajes que tem como fonte de captação de água, o açude público da comunidade. O referido açude também garante água para as plantações e dessedentação animais.

O sistema mencionado dispõe de uma caixa d'água de alvenaria, com volume de 42 mil litros, a qual apresenta bom estado de conservação com escada e sinalização. Para o bombeamento, há uma bomba com potência 7,5 CV, vazão de 6 l/h, cabe destacar que a água é disponibilizada na rede sem nenhum tipo de tratamento.

Figura 3.16 – Caixa d'água localizada no Sítio Lajes I.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

A comunidade também dispõe de um poço tubular com 50 metros de profundidade, sem laje de proteção, bomba de 1,5 CV, esse recurso têm funcionado como reserva hídrica para a comunidade nos períodos de estiagem, conforme informações apresentadas pelos membros da associação no ato da visita técnica para elaboração do referido plano.

Figura 3.17 – Poço tubular localizado no Sítio Lajes I.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

Vale ressaltar que parte da comunidade é abastecida pelo SAA da CAERN. A maioria das famílias possuem cisternas para captação de chuva e uma destas recebe água tratada do Programa Operação Carro Pipa, a qual apresenta coordenadas geográficas: -6.118898,-37.978522.

3.1.6.1.4 Lajes II

Distante 4 km da área urbana do município, o Sítio Lajes II possui 125 famílias em seu território. Quanto às condições de abastecimento de água, 14 destas famílias tem seu abastecimento atendido através da Rede CAERN que atende a área urbana, com descrição mencionada anteriormente. As demais famílias da comunidade possuem Rede de Abastecimento viabilizada através da Associação local que atualmente encontra-se inoperante, sendo o mesmo serviço referenciado na comunidade de Lajes I.

As famílias em sua maioria também dispõem de cisterna para captação de água de chuva e uma destas recebe água do Programa Operação Carro Pipa.

3.1.6.2 Diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água das comunidades dispersas do Município de Serrinha dos Pintos

3.1.6.2.1 Sítio Morcego

A comunidade fica localizada a aproximadamente 16,3 km da área urbana do município, com 24 famílias residentes. Quanto às condições de abastecimento de água, a



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



localidade possui uma rede de abastecimento de água viabilizada e administrada pela Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Morcego.

No entanto, em virtude do longo período de estiagem, o sistema de abastecimento foi interrompido por um período levando a população a buscar soluções individualizadas e assim, várias residências atualmente utilizam água de poços e cacimbões particulares, aproveitando em partes a tubulação da rede de abastecimento.

No ato da coleta de informações apenas seis famílias utilizavam a rede de abastecimento, e a captação da água tem ocorrido em um cacimbão particular, razão pela qual não apresentamos informações deste.

A rede foi estruturada para captação de água em um cacimbão e é bombeada para uma caixa d'água em alvenaria com capacidade para 16 mil litros, localizada na seguinte coordenada geográfica: - 6.1616354, -38.005444.

Atualmente esse reservatório armazena a água que abastece as 06 famílias que utilizam a rede de abastecimento, e de acordo com o observado, identifica-se vazamentos e infiltrações em sua estrutura, bem como não possui escada e sinalização.

A comunidade ainda conta com um poço tubular com vazão de 1.200 l/h que tem a água captada através de uma bomba ½ CV que é armazenada em um reservatório de 5.000 litros em polietileno com tampa. O poço possui laje de proteção, tal poço e chafariz encontram-se na coordenada - 6.174113, -38.005592.

As famílias possuem cisternas para captação de água de chuva e uma das cisternas é abastecida pelo Programa Operação Pipa que garante água tratada para beber na comunidade.

Figura 3.18 – a) Chafariz; b) bomba que capta água do poço tubular e c) caixa d’água do Sítio Morcego.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

3.1.6.2.2 Sítio Ponta da Serra

A comunidade rural fica localizada a 30 km da área urbana do município, possui poucas residências, contabilizando apenas uma família composta por quatro pessoas que são abastecidas através de poço particular.

Figura 3.19 – Localização do Sítio Ponta da Serra.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

3.1.6.2.3 Sítio Saco da Impertinência

O Sítio Saco da Impertinência encontra-se a 32 km da sede do município com 09 famílias residentes. A comunidade não dispõe da Rede de Abastecimento, possui um poço tubular público com vazão de 2.500 l/h, com uma bomba de ½ CV que faz o bombeamento para uma caixa d'água em fibra de vidro com capacidade de 5.000 litros.

O poço possui laje de proteção, no entanto encontra-se em mau estado de conservação, além disso tal caixa d'água não apresenta tampa.

A água do poço é salgada e não possui dessalinizador, como também não há nenhum tratamento, sendo utilizada apenas para os animais e para o uso doméstico.

Figura 3.20 – a) Poço tubular; b) chafariz do Sítio Ponta da Serra.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021.

A maioria das famílias dispõe de outras fontes de abastecimento tais como: cacimbões e poços particulares. Todas as famílias possuem cisternas para captação de água de chuva, sendo que uma destas serve de ponto de armazenamento e distribuição de água para beber, abastecida através do programa do exército “Operação Pipa” atendendo de forma satisfatória a necessidade da comunidade.

Figura 3.21 – Localização da Cisterna abastecida pelo exército.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

3.1.6.2.4 Sítio Ribeiro

O Sítio Ribeiro encontra-se a uma distância de 17 km da sede do município. A comunidade possui 26 residências que tem o abastecimento de água proveniente de uma rede viabilizada através da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Ribeiro. Nos períodos de chuvas regulares a água é captada de um açude através de uma bomba de 2 CV e conduzida para uma caixa d'água em alvenaria com capacidade para 16 mil litros, a qual apresenta bom estado de conservação, com sinalização proveniente de uma antena de internet que utiliza o espaço, além de apresentar uma escada improvisada. A água é captada da fonte e distribuída na rede sem tratamento, tal água é salinidade. A caixa d'água dessa Associação está localizada na seguinte coordenada geográfica: -6.1753755, -37.998516.

Em períodos de estiagem, quando o açude perde sua capacidade hídrica a comunidade passa a utilizar como fonte alternativa de abastecimento um cacimão construído dentro da área do açude. Quanto à qualidade da água, esta apresenta alta concentração de ferro e salinidade e

é utilizada pela população sem nenhum tratamento prévio nos serviços domésticos e para os animais.

Nessa comunidade praticamente todas as famílias possuem cisternas para captação de água de chuva e uma destas é utilizada como ponto de abastecimento do Programa Operação Carro Pipa do exército. A Cisterna com água do exército encontra-se na coordenada geográfica: - 6.1797915, - 38.002174, e o Cacimbão do açude da associação na coordenada geográfica: - 6.177889, - 38001488.

Figura 3.22 – Cisterna abastecida pelo exército no Sítio Ribeiro.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

Figura 3.23 – Poço com bomba da Associação Sítio Ribeiro.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

Figura 3.24 – Caixa d'água localizada no Sítio Ribeiro.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

3.1.6.2.5 Sítio Comissário

A comunidade está localizada a 18,7 km da sede do município. A comunidade possui 13 residências e dispõe de um sistema de abastecimento de água realizado através da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Varginha. Vale ressaltar que essa é a mesma rede do Sítio Varginha.

A população da área também conta com um poço tubular público com vazão de 1.000 litros de água por hora, bomba de ½ CV que capta água para uma caixa em fibra de vidro com capacidade de 5.000 litros. O poço apresenta laje de proteção, esse poço encontra-se localizado nas coordenadas geográficas: -6.16572, -37.977234

Acrescenta-se que essa comunidade tem 13 famílias, e a maioria destas possuem cisternas para captação de água de chuva. Além disso, a comunidade dispõe de um ponto de abastecimento do Programa Operação Carro Pipa do Exército.

Figura 3.25 – Caixa d’água localizada no Sítio Comissário.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

3.1.6.2.6 Sítio Varginha

O Sítio Varginha fica localizado a 18,8 km da sede do município, com nove famílias residentes. Quanto às condições de abastecimento de água, a comunidade dispõe de um sistema de abastecimento, viabilizado através da Associação Comunitária dos Produtores Rurais da localidade.

A fonte de captação é um cacimbão localizado no Sítio Comissário, bombeada por um Bomba de 3 CV com motor trifásico para uma caixa em alvenaria com capacidade para 16.000 litros, não possui sinalização e apresenta sinais de infiltração, dispõe de uma escada artesanal. Vale ressaltar que a água é distribuída na rede sem tratamento.

A maioria das famílias possui cisternas para captação de água de chuva e uma destas é abastecida pelo Programa do Exército Operação Carro Pipa com frequência regular e quantidade suficiente para disponibilização as famílias da área para consumo humano.

Figura 3.26 – Caixa d'água localizada no Sítio Varginha.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

Figura 3.27 – Poço com casa de máquinas localizada no Sítio Varginha.

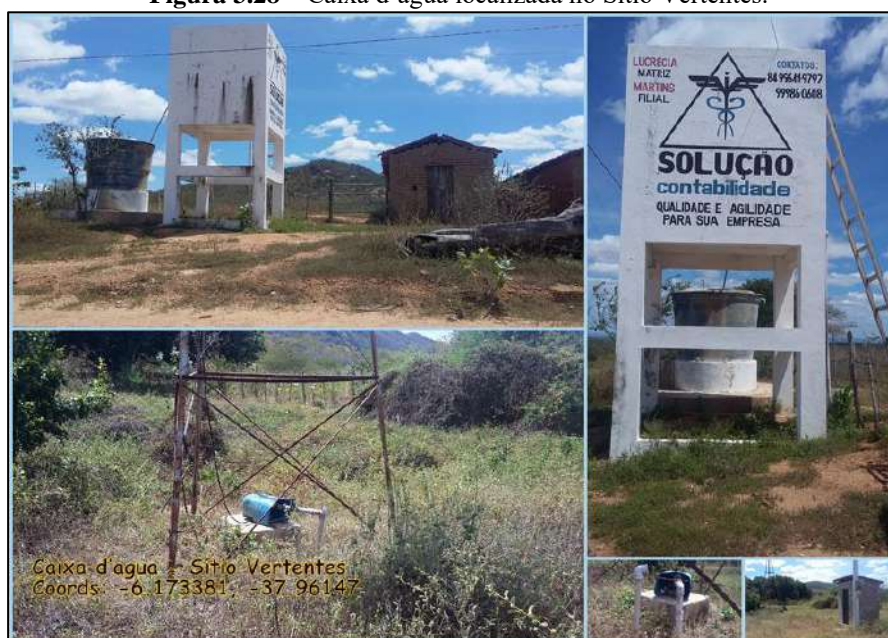


Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

3.1.6.2.7 *Sítio Vertentes*

O Sítio Vertentes encontra-se a uma distância de 10,6 km de área urbana do município. As 09 famílias residentes na área têm seu abastecimento de água viabilizado através de uma rede disponibilizada por meio da ação da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Vertentes. A fonte de captação é um poço tubular com vasão de 2.000 l/h, com bomba 1/2 CV e reservatório para armazenamento de água construído em alvenaria com capacidade para 16 mil litros, localizados no trecho RN 117. A água do poço é utilizada para os serviços domésticos e animais. Todas as famílias possuem cisternas para armazenamento de água de chuva, e como as demais comunidades rurais, esta também é atendida pelo Programa Operação Carro Pipa.

Figura 3.28 – Caixa d’água localizada no Sítio Vertentes.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

3.1.6.2.8 *Sítio Taboleiro de Areia*

Sítio Tabuleiro encontra-se a aproximadamente 08 km de distância da área urbana do município, com duas famílias residentes. A comunidade não possui rede abastecimento de água e as famílias utilizam água de cacimbões e açude para atender as necessidades domésticas e para a dessedentação animal. Estas famílias possuem cisternas para captação de água de chuva.

3.1.6.2.9 *Sítio Cardoso*

A comunidade atualmente conta apenas com três famílias residentes e fica localizada a uma distância de 17 km da sede do município. Quanto às condições de abastecimento de água,

a localidade não possui rede e utiliza água proveniente de cacimbões particulares para uso doméstico e animais. Duas famílias possuem cisternas para captação de água de chuva.

3.1.6.2.10 Sítios Sampaio, Barro Vermelho, Grugueia e Sítio Velho (Bica)

Essas comunidades contabilizam 152 famílias e são abastecidas através do SAA da CAERN, ocorrendo problemas de baixa pressão no Sítio Velho, parte do Sítio Sampaio e Grugueia. Algumas famílias também possuem poços e cacimbões particulares e praticamente todas as residências dispõem de cisternas para captação de água de chuva

3.1.6.3 Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA das áreas rurais

As comunidades rurais do município de Serrinha dos Pintos têm sofrido bastante com a falta de abastecimento de água de maneira regular. Isso faz com que muitas comunidades necessitem de ajuda da operação carro-pipa do exército para abastecer as cisternas das residências.

É importante ressaltar que os domicílios da área rural utilizam cisternas para o armazenamento de águas pluviais, é imprescindível que haja a proteção sanitária desses reservatórios, evitando que o primeiro milímetro de chuva seja armazenado. Considerando que os primeiros milímetros de chuva lavam a atmosfera e a superfície de captação, esta pode conter poluentes e patógenos responsáveis pela degradação da qualidade da água. Muitas residências da zona rural não apresentam os devidos cuidados com limpeza, manutenção e desvios das primeiras águas de chuva nas cisternas.

3.1.7 Qualidade da água

3.1.7.1 Qualidade da água bruta

O abastecimento de água do município é suprido pelo Açude Walter Magno, o qual pertence à Sub-Bacia Hidrográfica do Apodi/Mossoró (ANA, 2010). A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) é o prestador do referido serviço. A unidade da empresa responsável pela produção e distribuição de água para consumo humano nesta cidade é a Regional Alto Oeste e o órgão responsável pela Vigilância da Qualidade da Água neste município é a Secretaria Municipal de Saúde, localizada à Rua Eugênio Costa, nº 72, Bairro Centro, Serrinha dos Pintos/RN.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



No entorno do manancial existem residências instaladas, bem como observou-se que há porções de terra desmatadas nas suas proximidades, provavelmente para finalidades agrícolas e criação de gado. Nesse contexto, o monitoramento e garantia da qualidade da água é de suma importância para avaliar o impacto que a ocupação supracitada tem sob a qualidade da água do manancial do SAA da sede de Serrinha dos Pintos.

A Tabela 3.15 demonstra os resultados de análises físico-químicas e microbiológicas da água bruta fornecida pelo prestador de serviço do município de Serrinha dos Pintos em 2019.

É importante ressaltar que em tais amostras foi constatado que, com relação à parte físico-químicas, os resultados são satisfatórios (nitrato, nitrito, sólidos totais dissolvidos), apesar da cor aparente estar acima dos padrões aceitáveis. Com relação à parte microbiológica, 100% das amostras apresentam presença de coliformes termotolerantes e 50% foram encontradas presenças de coliformes totais.

Tabela 3.15 - Qualidade da água bruta do município de Serrinha dos Pintos.

PONTO DE COLETA	DATA DE COLETA	FÍSICO-QUÍMICA												MICROBIOLÓGICA			
		COR APARENTE (uH)		ALCALINIDADE TOTAL (mg/L)		NITRATO (mg/L)		NITRITO (mg/L)		SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS (mg/L)		TURBIDEZ (uT)		COLIFORMES TERMOTOLERANTES		COLIFORMES TOTAIS	
		RESULTADO	PADRÃO	RESULTADO	PADRÃO	RESULTADO	PADRÃO	RESULTADO	PADRÃO	RESULTADO	PADRÃO	RESULTADO	PADRÃO	RESULTADO	PADRÃO	RESULTADO	PADRÃO
PRÓXIMO A CAPTAÇÃO DO AÇUDE	05/11/19	31,7	15	76,81	ND	0,59	10,0	<0,01	1,0	179,3	1000	5,98	5	1	AUSÊNCIA / 100 ml	4,4x10 ²	AUSÊNCIA / 100 ml
PRÓXIMO A CAPTAÇÃO DO AÇUDE	13/05/19	19,1	15	76,04	ND	0,57	10,0	<0,01	1,0	163,6	1000	5,63	5	<1	AUSÊNCIA / 100 ml	---	AUSÊNCIA / 100 ml

Fonte: CAERN, 2019.



Quanto à qualidade da água bruta não fornecida pela CAERN nos sistemas de abastecimento das comunidades rurais do município, não se tem muitos dados. No entanto, sabe-se que a água da chuva coletada e armazenada em cisternas pela população, quando desprezado o primeiro milímetro, que é contaminado pela atmosfera e pela superfície do telhado lavada, essa água apresenta excelente qualidade para abastecimento humano. Nesse contexto, vale destacar que, se não manejadas de forma adequada e não submetidas à simples desinfecção, as águas armazenadas em cisternas também oferecem risco sanitário à população consumidora. Uma vez submetida ao acondicionamento correto, simples desinfecção (feita na própria residência) e manipulação adequada da cisterna (sistema de bombeamento simples) o risco sanitário é muito baixo.

Quanto à água prospectada de mananciais subterrâneos, em geral, esta apresenta boa qualidade, visto que o solo é um excelente filtro. Porém, a análise da qualidade dessa água é indispensável. Outro aspecto de grande relevância é a necessidade da proteção sanitária do poço, que envolve a existência de um conjunto de dispositivos de proteção (laje, tampa e encamisamento do poço), bem como a adoção de uma distância segura entre o ponto de prospecção de água e o ponto de infiltração de efluentes de esgoto, o qual deve estar sempre à jusante do ponto de captação, para que não haja a contaminação do lençol freático.

Além disso, é comum a presença de ferro e manganês dissolvidos na água captada de poços, elementos que conferem sabor desagradável. Essa circunstância, muitas vezes leva a população a buscar uma água de menor confiabilidade, aumentando assim o risco sanitário. A remoção daqueles metais pode ser feita através da aeração da água, contudo a água proveniente de muitos poços, principalmente os clandestinos, não é submetida ao contato com o oxigênio. Há, ainda, águas com alto teor de salinidade, impróprias para usos domésticos primários e agrícolas.

3.1.7.2 Qualidade da água tratada

Conforme citado anteriormente, o abastecimento de água de Serrinha dos Pintos é suprido pelo Açude Walter Magno, sendo a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) o prestador do referido serviço. A unidade da empresa responsável pela produção e distribuição de água para consumo humano nesta cidade é a Regional Alto Oeste e o órgão responsável pela Vigilância da Qualidade da Água neste município é a Secretaria



Municipal de Saúde, localizada à Rua Eugênio Costa, nº 72, Bairro Centro, Serrinha dos Pintos/RN.

No município, o sistema de tratamento da água se dá através de filtração e desinfecção com utilização de hipoclorito de cálcio (CAERN, 2007).

De acordo com os dados da CAERN, em relação ao Cloro residual livre, considerando o percentual de amostras analisadas, destaca-se um valor de 93% que indica o percentual de amostras em conformidade.

Em relação à Turbidez, considerando o percentual de amostras analisadas, destacamos uma porcentagem de 66% em acordo com o padrão. Com relação à Cor Aparente, considerando o percentual de amostras analisadas, o percentual de amostras em conformidade em relação ao de amostras analisadas é de 33%. Já no que diz respeito aos Coliformes totais, considerando o percentual de amostras em conformidade em relação ao de amostras analisadas é de 93%.

Na Tabela 3.16 apresentam-se informações quanto à qualidade da água tratada no Município de Serrinha dos Pintos, especificamente para os parâmetros de cloro residual livre, turbidez, coliformes totais e cor aparente, para o ano de 2016. Não foram fornecidas informações acerca dos pontos de coleta das amostras.

Os dados disponíveis e cedidos pela CAERN (2017) indicam que 17 amostras pontuais não estão em consonância com os padrões estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde, a saber: 1 para cloro residual livre, 5 para turbidez, 10 para cor aparente e 1 para coliformes totais. Nota-se, no entanto, que para a maior parte dos parâmetros apresentados houve uma coleta de amostras muito menor do que o número mínimo exigido, o que pode prejudicar bastante a representatividade das análises, bem como não permite avaliar de forma eficaz a eficiência do tratamento utilizado no SAA. No entanto, considerando as amostras analisadas, pode-se inferir que o sistema não apresenta boa eficiência de tratamento para remoção de turbidez e cor aparente, visto que esse parâmetros se encontraram em desconformidade com o padrão de potabilidade estabelecido pela legislação vigente.

No que se refere aos sistemas não atendidos pelo SAA da CAERN, não foi obtida nenhuma informação.

Tabela 3.16 - Qualidade da água tratada no município de Serrinha dos Pintos, dados do ano de 2016.

Dados – Qualidade da água tratada												
Parâmetros	Cloro residual livre (mg/L)			Turbidez (μ T)			Cor aparente (μ H)			Coliformes totais		
	Amostras totais coletadas e analisadas	Amostras em conformidade	Quantidade mínima de amostras obrigatórias a ser coletadas	Amostras totais coletadas e analisadas	Amostras em conformidade	Quantidade mínima de amostras obrigatórias a ser coletadas	Amostras totais coletadas e analisadas	Amostras em conformidade	Quantidade mínima de amostras obrigatórias a ser coletadas	Amostras totais coletadas e analisadas	Amostras em conformidade	Quantidade mínima de amostras obrigatórias a ser coletadas
Janeiro	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Fevereiro	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Março	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Abril	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Maiο	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Junho	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Julho	1	0	10	1	0	10	1	0	10	1	0	10
Agosto	5	5	10	5	3	10	5	0	10	5	5	10
Setembro	4	4	10	4	4	10	4	3	10	4	4	10
Outubro	5	5	10	5	3	10	5	2	10	5	5	10
Novembro	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Dezembro	0	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	10
Total	15	14	120	15	10	120	15	5	120	15	14	120
Padrão	[0,2 - 5,0]			[\leq 5]			[\leq 15]			Ausência em 95% das amostras		

Fonte: CAERN, 2017.

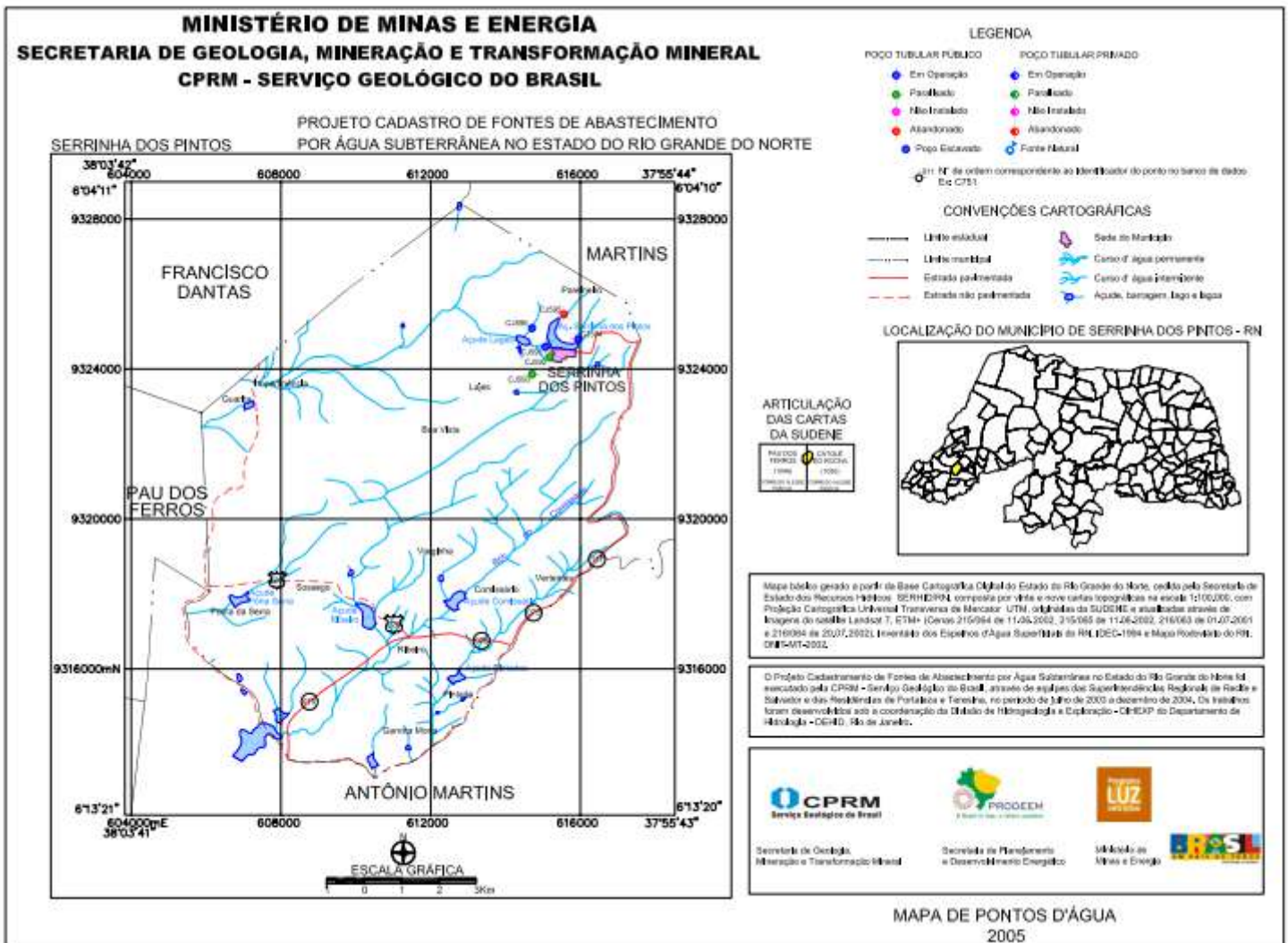


3.1.8 Levantamento da rede hidrográfica do município

De acordo como Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2005), o município de Serrinha dos Pintos encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró, sendo banhado apenas por cursos d’ água secundários, dos quais os principais são os riachos: Curral Novo, do Comissário, da Impertinência, Pedra do Navio e Vertentes. Não há no município açudes ou lagoas com capacidade de acumulação superior a 100.000 m³. Todos os cursos d’ água têm regime intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (CPRM, 2005), ou seja, as ramificações desenvolvem-se semelhante aos galhos de uma árvore, pois os tributários distribuem-se em todas as direções, formando ângulos agudos ao se unirem.

No tocante às águas subterrâneas (Figura 3.29), o município de Serrinha dos Pintos está inserido Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é formado de rochas sedimentares da Formação Serra dos Martins. O Domínio Fissural é composto de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Caicó e o sub-domínio rochas ígneas da Suíte calcialcalina Itaporanga e a Suíte Poço da Cruz (CPRM, 2005).

Figura 3.29 - Localização de poços de água subterrânea no município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Adaptado de CPRM, 2005.



3.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo a Lei Federal N° 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais da Política Nacional de Saneamento Básico, o termo esgotamento sanitário é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente, ou seja, é todo conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados à coleta e transporte de esgotos sanitários até uma disposição final adequada, de modo contínuo e higienicamente seguro, de forma a proteger a saúde pública, atender aos padrões legais existentes e proteger o meio ambiente.

Os objetivos de um sistema de esgotamento sanitário (SES) são reduzir os impactos negativos ao ambiente e diminuir os riscos à saúde pública da população beneficiada. Isso ocorre concretamente por meio de rede coletora, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias, emissários, tratamento de esgotos e adequada destinação final. Essas unidades coletam, afastam e finalmente tratam o esgoto sanitário produzido por uma determinada área, beneficiando sua população.

A ausência, total ou parcial, de solução coletiva para o esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais exige a implantação de algum meio de tratamento e disposição das águas residuais com o objetivo de evitar a contaminação, em especial, ao solo e das águas superficiais e subterrâneas e a proliferação de vetores transmissores de doenças.

Desta forma, este tópico trará o diagnóstico da infraestrutura atual do sistema de esgotamento sanitário implantado no município de Serrinha dos Pintos, enfocando sua adequabilidade e eventuais problemas.

Faz-se necessário destacar que o município de Serrinha dos Pintos não dispõe de infraestrutura voltada para a coleta e tratamento de esgotos sanitários, sendo utilizadas soluções individuais para isso. Dessa forma, o município vêm descartando seus efluentes de forma inadequada, colocando em risco o equilíbrio do meio ambiente e a saúde da população.

3.2.1 Análise crítica dos Planos Diretores de esgotamento sanitário

O município de Serrinha dos Pintos não possui plano diretor de esgotamento sanitário para orientar as principais obras e ações a serem realizadas neste âmbito.

3.2.2 Produção de Esgotos

Não existe controle sobre a produção de esgoto no município. Entretanto, é possível estimar o volume de esgoto gerado, conforme Von Sperling (1996), utilizando a seguinte equação:

$$Q_{\text{dméd}} = \frac{\text{Pop} \cdot \text{QPC} \cdot \text{R}}{1000}$$

Onde:

- Pop: equivalente à população;
- QPC: valor atribuído para o consumo médio diário de água de um indivíduo;
- R (coeficiente de retorno): relação entre o volume de esgotos recebido na rede coletora e o volume de água efetivamente fornecido à população.

Logo, para estimar a produção de esgoto de Serrinha dos Pintos considerou-se uma quota *per capita* (QCP) usual de 120 L/hab.dia para a Sede e para a zona rural de 90 L/hab.dia. Como de modo geral, estima-se que só 70 a 90% da água consumida nas edificações residenciais retorna na rede coletora pública na forma de despejos domésticos, adotou-se um R= 0,8 (80%).

Quanto à população, admitiram-se os dados apresentados no SNIS (2019) para a população no ano de 2018. Os resultados obtidos para a área urbana e rural do ano de 2018 são apresentados na Tabela 3.17.

Tabela 3.17 - Estimativa da produção de esgoto no município de Serrinha dos Pintos.

Zona	População	Vazão (m ³ /dia)
Urbana	2.533	243,16
Rural	2.251	162,07
Total	4.784	405,23

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

A capacidade total considerando os sistemas de tratamento a nível de projeto é de 243,16 m³/dia. Dessa forma, o município não possui sistema de tratamento suficiente para a população existente, devendo o projeto ser revisto. Além disso, a capacidade atual é de 0 m³/dia, visto que não há nenhum sistema implantado no município.

Faz-se necessário ressaltar que o município não possui cadastro das atividades especiais, e conseqüentemente não exerce controle sobre as atuais contribuições de esgotos das mesmas, desta forma não foi possível mensurar a produção de efluentes dessa classe de consumidores.

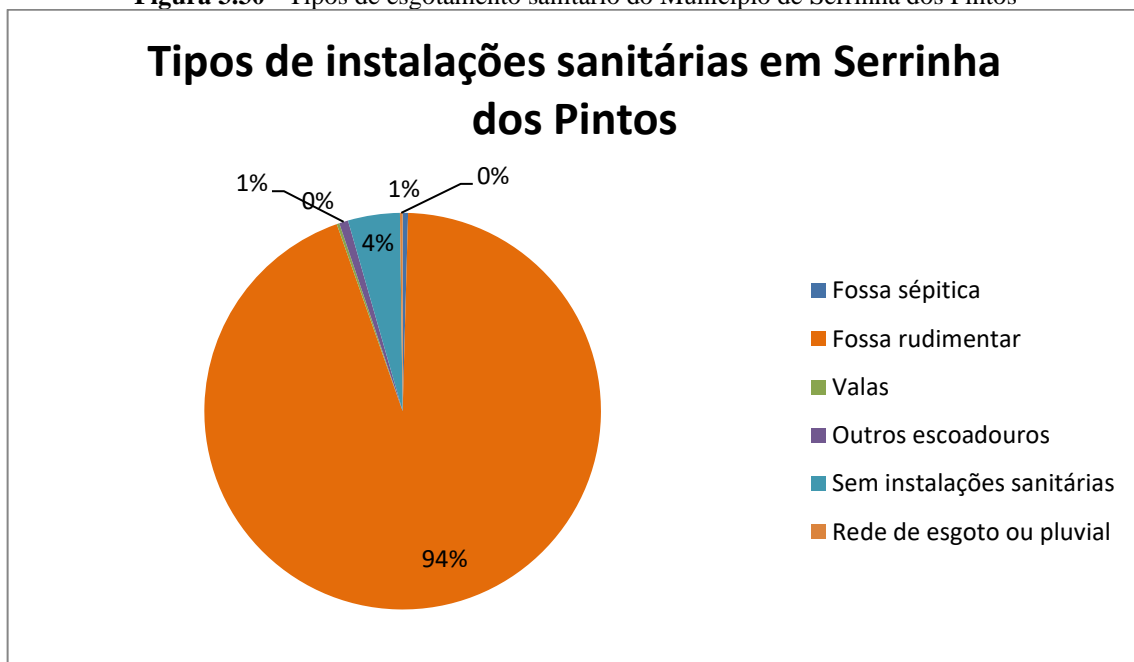
3.2.3 Informações comerciais

3.2.3.1 Número de ligações e economias

Não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Serrinha dos Pintos. Dessa forma, tanto na zona urbana quanto na zona rural, a população destina seus dejetos para fossas sépticas ou rudimentares, sendo as águas cinzas (provenientes de pias, tanques, ralos, etc.) muitas vezes descartadas diretamente nas vias públicas a céu aberto ou no interior de seus lotes, sem passar por tratamento prévio, o que constitui um grave problema ambiental e risco à saúde pública.

Segundo dados do Censo Demográfico - IBGE (2010), dentre os 1.372 domicílios de Serrinha dos Pintos, 1.292 possuíam fossa rudimentar; 3 utilizam a rede de esgoto ou pluvial; 6 possuíam fossa séptica; 3 lançavam os dejetos em valas; 10 utilizavam outro tipo de escoadouro e 58 não possuíam instalações sanitárias, conforme ilustra a Figura 3.30.

Figura 3.30 - Tipos de esgotamento sanitário do Município de Serrinha dos Pintos



Fonte: IBGE, Censo Demográfico, DATASUS, 2010.

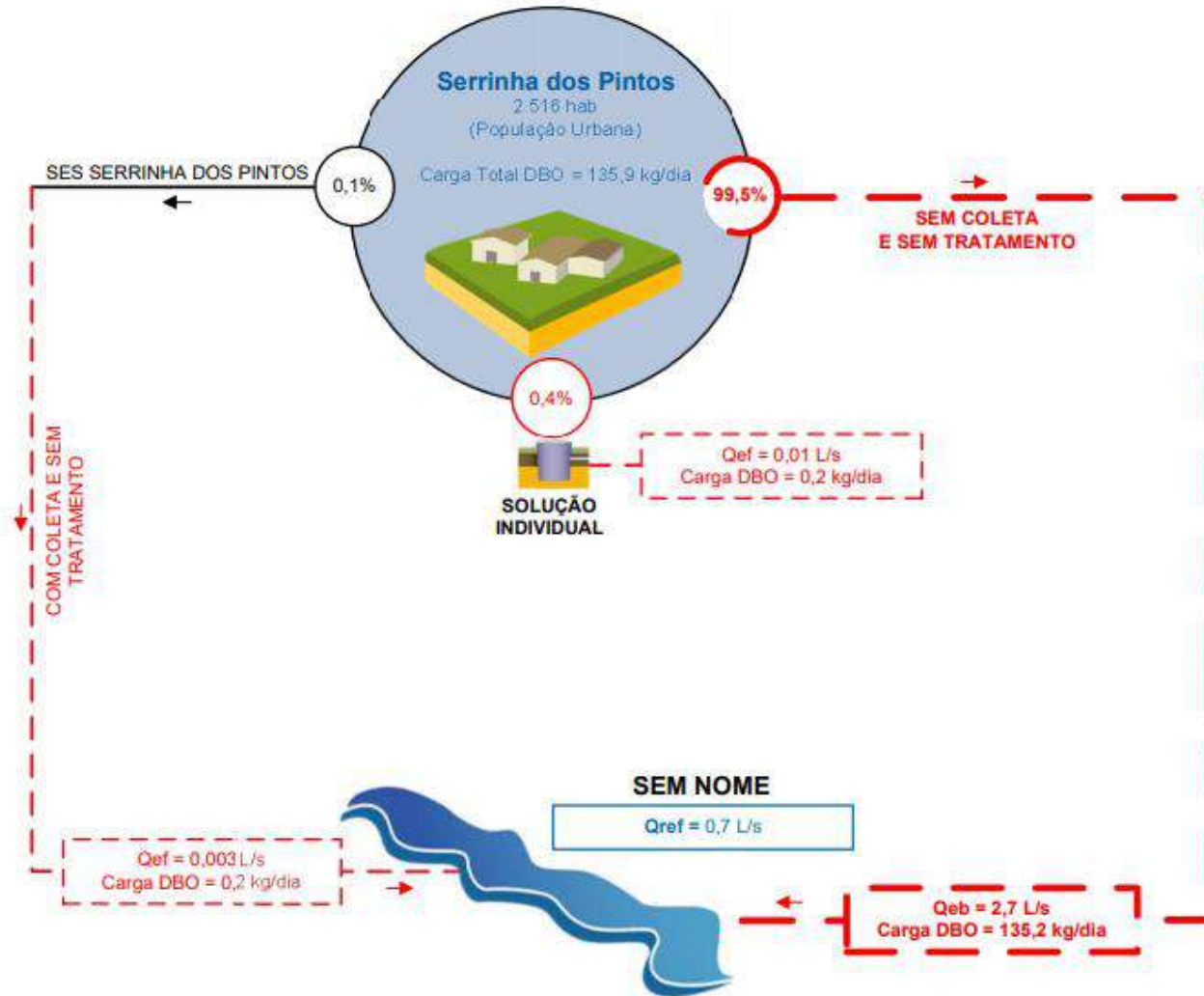


Dessa forma, tem-se que os esgotos de cerca de 99,5% dos domicílios particulares permanentes estavam sendo dispostos inadequadamente no meio ambiente, sem receber nenhum tipo tratamento. Como consequência disto, a população fica exposta ao surgimento de doenças, sendo as principais: diarreia infecciosa, leptospirose, hepatite, esquistossomose, entre outras.

3.2.3.2 Cobertura

Segundo dados do SNIS (2018), dos 2.516 habitantes de Serrinha dos Pintos no ano de referência, 2.504 não eram assistidos com rede geral de esgotamento, o que representa 0,5% de cobertura do serviço na área urbana e déficit de 99,5%, tal como na análise feita pelo quantitativo de domicílios, apresentado no tópico anterior. Segundo a ANA (2016), a contribuição de esgotamento sanitário do município é direcionada diretamente ou indiretamente para um corpo hídrico localizado no município, que não possui identificação (Figura 3.31).

Figura 3.31 - Croqui do sistema de esgotamento sanitário existente em Serrinha dos Pintos.



Fonte: ANA, 2016.

Diante do exposto, percebe-se que o município se encontra em um cenário bastante desafiador quanto à cobertura do sistema de esgotamento sanitário. Dessa forma, faz-se necessária a realização de maiores investimentos, por parte do poder público, para implantação de um sistema de esgotamento sanitário eficiente. Conjuntamente, há a necessidade da implementação de programas de educação sanitária visando incentivar a população a implantar soluções individuais adequadas, enquanto da não existência de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos, para que seus dejetos venham a ter tratamento adequado e destinação final com menos impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

3.2.4 Informações financeiras

3.2.4.1 Despesas totais

Como o município de Serrinha dos Pintos não apresenta infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário coletivo, estima-se que as despesas são referentes apenas à execução do serviço de limpa fossa de prédios públicos e residenciais da população.

No que se refere à execução desse serviço, de acordo com o alto índice de fossa negra, estima-se que aproximadamente 10 a 15 fossas são esgotadas por semana, retirando-se uma média de 10.000 L de esgoto por semana.

Quanto aos custos da prefeitura com esse serviço, estima-se que sejam correspondentes a remuneração de 03 auxiliares (01 tratorista e 02 ajudantes), que são contratados pelo município, sendo o tratorista remunerado com R\$1.400,00 por mês e os auxiliares com R\$1.100,00, incluso o adicional de insalubridades.

Tabela 3.18 - Despesas estimadas com esgotamento sanitário por mês no município de Serrinha dos Pintos.

Serviço/Unidade	Descrição	Quantidade	Despesa (R\$/mês)
Limpa Fossa	Tratorista	01 Func.	1.400,00
	Auxiliares	02 Func.	2.200,00
Total			3.600,00

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Vale salientar que o combustível do automóvel necessário também é uma despesa referente ao esgotamento das fossas do município. Porém, não foi informado sobre o respectivo gasto.

3.2.4.2 Investimentos

Não foram encontrados dados de investimentos recentes no sistema coletivo de esgotamento sanitário ou nos sistemas individuais alternativos para o município.



3.2.4.3 Receitas

Não há prestação de serviço de esgotamento sanitário coletivo no município de Serrinha dos Pintos, portanto não há cobrança relativa a esse serviço. Não foi informado acerca da existência de cobrança pelo serviço de limpa fossa. Logo, não se verifica a geração de receitas no município, pela execução dos serviços prestados.

3.2.4.4 Estrutura tarifária aplicada

Visto que atualmente não há sistema de esgotamento instalado, não há cobrança e tampouco definição da estrutura tarifária para execução dos serviços prestados no município de Serrinha dos Pintos.

3.2.5 Estrutura operacional e recursos disponíveis

A responsabilidade sobre o esgotamento sanitário no município de Serrinha dos Pintos, embora ainda não exista SES instalado, é da Prefeitura Municipal.

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos é estabelecida por Lei Municipal, a qual dispõe sobre a organização administrativa do município.

Como o município de Serrinha dos Pintos não dispõe de sistema coletivo de esgotamento sanitário, as atividades realizadas se restringem à execução do serviço de limpa fossa, administrados pela Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente. Porém, não foi informada a descrição dos cargos ou funções exercidas pela secretaria, bem como a quantidade de funcionários alocados nessas atividades.

3.2.6 Descrições do sistema de esgotamento sanitário da Sede

A zona urbana do município não possui sistema coletivo de esgotamento sanitário instalado. Grande parte das águas residuárias geradas na sede do município são despejadas de forma inadequada. A maior parte das residências do município dispõe os seus esgotos (águas negras) em fossas rudimentares, com o objetivo de infiltrar o efluente no solo, o que gera um grande risco de contaminação para os mananciais subterrâneos existentes no município. Já as águas cinzas são muitas vezes descartadas diretamente nas vias públicas a céu aberto ou no interior de seus lotes, sem passar por tratamento prévio, o que constitui um grave problema ambiental e risco à saúde pública.

Figura 3.32 – Fossa rudimentar na zona urbana de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2021.

Na ausência de sistema coletivo de esgotamento sanitário, o município dispõe apenas do serviço de limpeza de fossas para atendimento da população, devendo o mesmo ser solicitado na Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente, a qual faz o cadastro prévio dos usuários e em seguida organiza a distribuição das demandas. Não foi informado qual a destinação final dos efluentes dos carros limpa-fossas, os quais, se lançados de forma inadequada, também configuram um grave problema ambiental e risco à saúde pública.

3.2.6.1 Bacias de esgotamento sanitário

As bacias de esgotamento sanitário são áreas geográficas que reúnem o esgoto coletado, em função das características topográficas locais. Não é possível obter essa informação pois não há infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário no Município de Serrinha dos Pintos. Sendo assim, recomenda-se que sejam feitos estudos específicos referentes a esse tópico no momento de implantação do esgotamento sanitário.

3.2.6.2 Componentes do sistema da Sede

Devido à inexistência de Sistema Coletivo de Esgotamento Sanitário no município, não há nenhum tipo de estrutura instalada. Portanto, os componentes desse tipo de sistema, cuja descrição seria apresentada nos tópicos a seguir, são inexistentes.



3.2.6.2.1 Coletor, interceptor, rede de esgotamento sanitário e emissário da Zona Urbana

O município de Serrinha dos Pintos não é dotado de sistema coletivo de esgotamento sanitário, por isso o tópico acima não se aplica.

3.2.6.2.2 Elevatória de esgoto bruto da Zona Urbana

O município de Serrinha dos Pintos não é dotado de sistema coletivo de esgotamento sanitário, por isso o tópico acima não se aplica.

3.2.6.2.3 Estação de tratamento de esgoto da Zona Urbana

O município de Serrinha dos Pintos não é dotado de sistema coletivo de esgotamento sanitário, por isso o tópico acima não se aplica.

3.2.6.2.4 Elevatória de esgoto tratado da Zona Urbana

O município de Serrinha dos Pintos não é dotado de sistema coletivo de esgotamento sanitário, por isso o tópico acima não se aplica.

3.2.6.2.5 Emissário intermediário e final da Zona Urbana

O município de Serrinha dos Pintos não é dotado de sistema coletivo de esgotamento sanitário, por isso o tópico acima não se aplica.

3.2.6.2.6 Dados dos corpos receptores existentes

Segundo a ANA (2016), a contribuição de esgotamento sanitário do município é direcionada diretamente ou indiretamente para um corpo hídrico localizado no município, que não possui identificação. Dessa forma, não foram identificados os dados de vazão, qualidade, capacidade de depuração, usos à jusante e demais características do referido corpo receptor. Entretanto, considerando que todos os cursos d'água do município têm caráter intermitente, possivelmente existe um acúmulo dos nutrientes e poluentes em seus leitos secos. Com as chuvas, esses cursos d'água voltam a ter fluxo hídrico, carreando toda a poluição para reservatórios situados a jusante do município.



Nesse contexto, vale ressaltar que a Resolução CONAMA n° 430/2011 proíbe o lançamento de efluentes sem tratamento em corpos d'água, devido ao risco eminente de contaminação da água.

3.2.6.2.7 Considerações Finais sobre o SES

Conforme apresentado nos tópicos acima, o município exhibe um imenso déficit de atendimento no que se refere ao esgotamento sanitário, não possuindo um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgotos. Dessa forma, o atual manejo dos esgotos no município é feito de forma inadequada, causando danos ao meio ambiente e oferecendo riscos para a saúde da população.

Como mencionado anteriormente, os esgotos de cerca de 99,5% dos domicílios particulares permanentes estavam sendo dispostos inadequadamente no meio ambiente, sem receber nenhum tipo de tratamento (DATASUS, 2010). A disposição final inadequada de efluentes, além de promover a degradação da qualidade da água, contribui para a proliferação de doenças de forma direta e indireta através de vetores, bem como causa efeito negativo sobre a paisagem e exala maus odores, causando transtornos à população do município.

Portanto, diante deste cenário bastante desafiador, faz-se necessária a realização de investimentos, por parte do poder público, para implantação de um SES eficiente, de forma a cumprir um dos objetivos da Política Estadual de Saneamento, que é a ampliação do sistema de esgotamento sanitário para que se equipare ao abastecimento de água, bem como para promover melhoria da qualidade de vida da população de Serrinha dos Pintos.

Conjuntamente, há a necessidade da implementação de programas de educação sanitária visando incentivar a população a implantar soluções individuais adequadas, enquanto não existirem sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, para que seus dejetos venham a ter tratamento adequado e destinação final com menos impactos ao meio ambiente e à saúde pública.

Quando da implantação de SES coletivo, faz-se necessário o levantamento de locais adequados para locação de uma ou mais estações de tratamento de esgotos, os quais ainda não foram levantados. Além disso, não foi levantada a necessidade de interceptores e demais elementos do sistema, variáveis técnicas de engenharia que demandam estudos e projetos específicos para tais. No entanto, no item 3.4.11 do tópico de Infraestrutura de Manejo de Águas Pluviais, foi feita a identificação dos principais fundos de vale do município, locais por onde poderá haver futuro traçado de interceptores.

Há também a necessidade de realização de estudos específicos para avaliar alternativas para a disposição final dos efluentes coletados e tratados pelo sistema de esgotamento sanitário a ser implantado.

Considerando a interligação que existe entre os quatro pilares do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos), alguns dos dados essenciais para a descrição efetiva do SES, como o levantamento da rede hidrográfica e a identificação de principais fundos de vale, podem ser encontrados no item 3.1.8 da descrição da infraestrutura do sistema de abastecimento de água e 3.4.11 da descrição da infraestrutura de manejo de águas pluviais, respectivamente. No item 3.4.9 tem-se descrita a situação da separação entre o sistema de drenagem e de esgotamento sanitário do município.

3.2.7 Descrição do sistema de esgotamento sanitário da zona rural

Não existe sistema de esgotamento sanitário na área rural do município de Serrinha dos Pintos. As residências adotam soluções alternativas de esgotamento sanitário como fossa rudimentar, fossa séptica, lançamento do esgoto em valas ou outro tipo de escoadouro, sendo lançado no meio ambiente sem o tratamento adequado, muitas vezes escoando a céu aberto pelas ruas, como mostra a Figura 3.33 . O serviço prestado pela prefeitura se restringe apenas à limpeza das fossas quando solicitado pelos moradores.

Figura 3.33 – Esgoto a céu aberto na Comunidade Serrinha do Canto.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2021

Segundo o manual de orientação da FUNASA, conjunto sanitário que é comumente chamado de banheiro, deve ser dotado de vaso sanitário, lavatório e chuveiro. São considerados



também banheiros com reservatório que permitam o banho de caneco, sem o reaproveitamento da água. Como as instalações e utilização de um conjunto sanitário geram águas residuárias, então o banheiro deverá ter, obrigatoriamente, itens de destinação com sistema de tratamento adequado.

Por esse motivo, além de casas que não possuem banheiros, o município de Serrinha dos Pintos possui residências que não possuem instalações adequadas, no entanto, esse quantitativo não foi fornecido. Portanto, diante deste cenário, o município deve realizar levantamento do quantitativo de residência sem banheiros e com instalações sanitárias inadequadas e buscar programas de governo para construção de novos banheiros e readequação das instalações existentes.

Os cenários relatados anteriormente denotam a inexistência de coleta, transporte, tratamento e destinação adequados dos esgotos domésticos produzidos nas comunidades rurais do município. Tal cenário contribui bastante para a contaminação do solo e do lençol freático, que por sua vez acabam contaminando as águas subterrâneas dos poços artesianos e das nascentes, conferindo um problema à saúde da população e ao meio ambiente.

3.2.8 Descrições de outras fontes geradoras de esgotos no município de Serrinha dos Pintos

3.2.8.1 Abatedouro Público

O abatedouro público municipal opera como uma fonte geradora de esgoto, disseminando poluição. A água utilizada no processo de abate dos animais resulta em um esgoto com elevado teor de matéria orgânica, apresentando alto potencial poluidor e contribuindo com a degradação do solo, e a eutrofização de corpos d'água. Além disso, pode trazer agravos à saúde pública, devido à proliferação de vetores e geração de maus odores. Ressalta-se, portanto, que é de extrema importância a sua disposição final ambientalmente adequada, requerendo um tratamento diferenciado dos esgotos domésticos.

Vale destacar, no entanto, que não foram fornecidas informações sobre o funcionamento do local, existência de licença para funcionamento, estrutura sanitária e destinação dos efluentes gerados. Além disso, não foi encontrada sua localização.

3.2.8.2 Fábrica de beneficiamento de polpa de fruta

De acordo com o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), constata-se a existência de uma fábrica de beneficiamento de polpa de fruta dentro da



área territorial do município de Serrinha dos Pintos, a qual opera como uma fonte geradora de esgotos. Entretanto, não há informações sobre o seu funcionamento, localização, existência de licença para funcionamento, estrutura sanitária do local e destinação dos efluentes gerados.

3.2.9 Qualidade do esgoto bruto e tratado

No município de Serrinha dos Pintos não existe monitoramento da qualidade do esgoto bruto, tampouco tratado, uma vez que não existem soluções coletivas de esgotamento sanitário com estação de tratamento de esgotos implantada.

Identificação de áreas de risco

No município existem pontos que são considerados como áreas de risco no tocante ao esgotamento sanitário, sendo áreas em que se constatam lançamentos de águas residuárias a céu aberto, que provocam incômodos à população e comprometem as condições de salubridade das vias públicas, bem como a finalidade dos elementos da microdrenagem.

Entre as áreas com potencial de proliferação de vetores transmissores de doenças e contaminação do solo e cursos d'água, destacam-se:

- Cemitério Público, que não possuem sistema de coleta e drenagem dos efluentes oriundos da decomposição dos corpos (necrochorume), permitindo assim, a infiltração destes no solo;
- Abatedouro público;
- Fábrica de beneficiamento de polpa de fruta;
- Como o município não apresenta sistema de esgotamento sanitário, muitas residências lançam suas águas cinzas (água de lavagem de roupas, louças, banhos e outros usos) no sistema de drenagem (mais especificamente nas sarjetas e em vias públicas) ou no interior de seus lotes.

3.3 INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Norma Brasileira NBR 10.004:2004, elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT), os resíduos sólidos, popularmente conhecidos como “lixo”, são definidos como: resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de



varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004, p. 1)

Normalmente os autores de publicações sobre resíduos sólidos se utilizam indistintamente dos termos "lixo" e "resíduos sólidos". Neste diagnóstico, resíduo sólido ou simplesmente "lixo" é todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente destinado a este ato. É importante destacar, no entanto, a relatividade do termo "inservível" do lixo, pois aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo. Nesse sentido, a ideia do reaproveitamento do lixo é um convite à reflexão do próprio conceito clássico de resíduos sólidos. É como se o lixo pudesse ser conceituado como tal somente quando da inexistência de mais alguém para reivindicar uma nova utilização dos elementos então descartados.

Devido à grande diversidade e peculiaridade dos resíduos resultantes das atividades humanas, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela lei 12.305/2010, classifica os resíduos sólidos em função de sua origem, bem como pelo potencial de periculosidade apresentado à saúde pública e ao meio ambiente.

Nesse contexto, observando a origem dos resíduos, eles podem ser enquadrados nas seguintes categorias: domiciliares, resíduos de limpeza urbana (domiciliares e limpeza urbana), comercial, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, resíduos dos serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos dos serviços de transporte e resíduos de mineração.

Quanto à periculosidade, os resíduos são classificados como: perigosos e não perigosos, sendo diferenciados pelas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, típicas da primeira classe.

Uma vez que tais resíduos podem constituir diversos problemas para o município, faz-se necessária a adoção de medidas de promoção à limpeza urbana, que possibilitem o adequado manejo dos resíduos. A Lei nº 11.445/2007, que entre outras coisas estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, define limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte,



transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Vale ressaltar que o manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana quando executados de forma inadequada, sem atender às medidas de proteção sanitária e ambiental, podem resultar na contaminação do solo, da água e ar, como também promover proliferação de microrganismos patogênicos, macro e micro vetores responsáveis pela transmissão de inúmeras doenças. No entanto, quando operados adequadamente apresentam extrema importância no que se refere à qualidade de vida e a redução dos riscos à saúde pública.

Como no município de Serrinha dos Pintos não existe nenhuma lei referente a resíduos sólidos, a legislação concernente sobre este assunto é tratada a nível estadual e federal, sendo consideradas leis, resoluções, decretos e normas.

Nessa perspectiva, para um adequado gerenciamento dos resíduos sólidos, devem ser considerados o disposto na Lei Federal nº 12.305/10 e seu regulamento (Decreto Nº 7.404/10), as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária), as disposições pertinentes da legislação federal e estadual, bem como as seguintes normas, entre outras:

- a) ABNT NBR 10.157/87 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação;
- b) ABNT NBR 10004/04 – Resíduos Sólidos – Classificação;
- c) ABNT NBR 12.807/2013 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia;
- d) ABNT NBR 12235/04 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;
- e) ABNT NBR 13.463/95 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- f) ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- g) ABNT NBR 7.501/2020 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;
- h) Resolução CONAMA Nº 05/93 – Estabelece normas relativas aos resíduos sólidos;
- i) Resolução CONAMA nº 307/2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- j) Resolução CONAMA nº 313/2002 – Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- k) Resolução CONAMA nº 358/2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;



1) Resolução RDC ANVISA nº 306/2004 – Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.

De acordo com dados do Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), o próprio município de Serrinha dos Pintos, através da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente (SMOUMA), é o órgão responsável pelo manejo dos resíduos sólidos (administração pública direta). Já os resíduos dos serviços de saúde são realizados por empresa terceirizada pelo município.

Assim, neste item será diagnosticada a situação atual da infraestrutura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Serrinha dos Pintos, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas, conforme estabelecido pelo Termo de Referência da FUNASA.

3.3.1 Análise crítica dos Planos Diretores de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ou planos de gerenciamento de resíduos sólidos

O município de Serrinha dos Pintos não possui Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, porém dispõe de Plano Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para orientar as principais ações a serem realizadas neste âmbito, por ser um município integrante de arranjos regionalizados.

Para os municípios integrantes de arranjos regionalizados (consórcios públicos) para a gestão integrada dos resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos dá a possibilidade de elaboração de um único Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, de modo a dispensar a elaboração de planos individualizados para cada município, desde que o referido plano intermunicipal contemple o conteúdo mínimo previsto nos incisos de I a XIX, do Art. 19 da Lei nº 12.305/2010.

É importante destacar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece no Inciso I, do Parágrafo 1º, do Art. 18, que serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal. Dessa forma, observa-se que a lei induz para que cada vez mais os municípios brasileiros estejam presentes dentro de processos de planejamento coletivos para a gestão integrada dos resíduos, sobretudo os municípios de pequeno porte, como é o caso de Serrinha dos Pintos, de forma a viabilizar e racionalizar o manejo dos resíduos gerados em seus territórios.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Sendo assim, com o apoio financeiro do Ministério do Meio Ambiente, através do Convênio de Repasse nº 0371462-25/11, o Governo do Estado, através da SEMARH, através de processo licitatório contratou a empresa VERITAS que desenvolveu entre os anos de 2012 e 2016 a elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos da Região do Alto Oeste Potiguar-PIRS/Alto Oeste, sendo Serrinha dos Pintos, incluído no universo do citado Plano (SEMARH/VERITAS, 2016).

O município de Serrinha dos Pintos é integrante da regionalização Alto Oeste, definida pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS, conforme estabelecido no estudo da prospecção e escolha do cenário de referência (SEMARH/BRENCORP, 2016). Através da Lei Municipal n. Lei n.º 291/2011 de 10/10/2011, após aprovação da Câmara Municipal, a Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos ratificou os termos do Protocolo de Intenções para constituição do Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar (PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS, 2011):

“Art. 1º. Ficam ratificados os termos do Protocolo de Intenções para constituição do Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar, formado entre o Estado do Rio Grande do Norte e os Municípios da região do Alto Oeste, nos termos da Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005.

Parágrafo Único - *Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar objetiva a promoção de 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 de Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar, ora ratificado, mediante a mútua cooperação dos entes envolvidos.”*

O PIRS/Alto Oeste, no capítulo onde são apresentados a definição dos procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos, reporta as suas considerações exclusivamente para a utilização



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



de indicadores de desempenho operacional e ambiental, não disponibilizando procedimentos operacionais voltados diretamente para execução dos serviços de limpeza urbana.

Assim, o planejamento de cenários futuros relativos aos resíduos sólidos; a proposição de diretrizes, estratégias, metas e ações para a gestão dos resíduos; a proposição de Instrumentos de gestão e rede de áreas de manejo local e regional para os resíduos sólidos; definição de Áreas para a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; regramento das ações dos órgãos públicos, dos planos de gerenciamento de resíduos e da logística reversa; definição de estrutura gerencial e sistemática de cálculo dos custos e mecanismos de cobrança, bem como as agendas setoriais de implementação do PIRS estão dentro do conteúdo do estudo desenvolvido para Região Alto Oeste.

Como já adiantado, o conteúdo mínimo a ser contemplado em Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos é disposto nos incisos de I a XIX, do Art. 19 da Lei 12.305/2010. Sendo eles os seguintes:

- I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
- II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;
- III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
- IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;
- VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;
- IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;
- X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;
- XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;



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

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

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

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

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

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

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

No tocante às demais exigências de conteúdo mínimo para elaboração de Plano de Resíduos Sólidos Municipais, exigidos pela Lei nº 12.305 o PIRS/Alto Oeste atende aos requisitos exigidos.

3.3.2 Cobertura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A cobertura do sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos pode ser obtida como base na relação entre a população atendida pela coleta e a quantidade total de habitantes do município. De acordo com dados apresentados no Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), em 2014, o município de Serrinha dos Pintos apresentava uma taxa de cobertura da coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total de 55,07%.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019) dos 4.784 habitantes do município, 3.321 habitantes eram atendidos com coleta de de resíduos sólidos domiciliares (69,42% de cobertura em relação a população total do município). Do total de habitantes atendidos 2.533 eram residentes da zona urbana (totalizando 100% de cobertura na zona urbana) e 788 eram residentes da zona rural (35% de cobertura na zona rural). Comparando-se os dados, percebe-se quehouve aumento da cobertura total.

Maiores informações sobre a população atendida e a frequência de coleta dos resíduos sólidos estão apresentadas na Tabela 3.19, onde a população total atendida é o valor declarado da população urbana + rural efetivamente beneficiada com o serviço de coleta regular de resíduos domiciliares no município, no final do ano de referência. A população urbana atendida diz respeito ao atendimento pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta, e

exclui a população que, geralmente, é atendida por sistemas estáticos de coleta, como o de caçambas estacionárias.

A frequência de realização do serviço de coleta varia conforme a área atendida e o tipo de resíduo coletado. Percebe-se que 23% da população servida pelo serviço de coleta é atendida pela frequência mínima (1 vez por semana) (SNIS, 2019). Esse nível de atendimento aumenta a exigência em relação ao acondicionamento dos resíduos sólidos, os quais precisam ser armazenados adequadamente, durante seis dias consecutivos, somente sendo disponibilizados para a coleta próximo ao horário desta.

Deve-se considerar que em regiões de clima quente, como o município de Serrinha dos Pintos, o processo de decomposição da matéria orgânica é acelerado. Desta forma, o armazenamento de resíduos, sobretudo orgânicos, durante vários dias, pode gerar maus odores, além de atrair vetores de doenças (ex.: baratas, moscas e ratos).

Tabela 3.19 - Informações sobre população atendida e frequência.

Ano	População total do município		População total atendida (hab)	População urbana atendida (hab)	Cobertura total (%)	Pop. atendida, segundo a frequência.			Coleta noturna	Coleta com elevação de contêiner
	Urbana (hab)	Rural (hab)				Diária	2 ou 3 vezes por semana	1 vez por semana		
2014 ¹	4.540*		-	-	55,07%	70,00%	30,00%	0,00%	Não	Não
2018 ²	2.533	2.251	3.321	2.533	69,42%	0%	77%	23%	-	-

NOTA: *População estimada para 2014, considerando os dados do censo demográfico de 2010 (IBGE).

Fonte: ¹Adaptado de Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos – RIO GRANDE DO NORTE, 2015; ²Adaptado de SNIS, 2019.

Observando o percentual da cobertura do município como um todo, pode-se dizer que o município ainda tem de avançar para alcançar a universalização dos serviços de limpeza urbana, prevista no Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), principalmente devido à situação da oferta de serviço na área rural. O município não disponibilizou informações acerca da programação semanal do recolhimento dos resíduos domiciliares nas comunidades rurais bem como a existência do atendimento. Nesse contexto, faz-se necessário destacar que quanto maior a cobertura, mais controle o município tem sobre os resíduos gerados, permitindo um melhor encaminhamento dos materiais para as etapas de tratamento e disposição final.

Cabe ressaltar que as residências que não são contempladas pela coleta pública, os moradores destinam seus resíduos por conta própria, sendo esses na maioria das vezes queimados e/ou aterrados, e a única triagem que realizam é do material orgânico, sendo utilizado como adubo ou para alimentação de animais.

O Departamento de Informática do SUS (DATASUS)/Ministério da Saúde apresenta quantitativo da forma como cada habitante destina seus resíduos. A Tabela 3.20 ilustra a situação do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos no município de Serrinha dos Pintos.

Tabela 3.20 - Destinação dos resíduos sólidos urbanos por habitante.

Destinação	Nº de habitantes	Percentual em função do Total (%)
Coletado por serviço de limpeza	2.561	56,42%
Coletado por caçamba de serviço de limpeza	10	0,22%
Queimado (na propriedade)	1.569	34,57%
Enterrado (na propriedade)	13	0,29%
Jogado em terreno baldio ou logradouro	384	8,46%
Jogado em rio, lago ou mar	0	0,00%
Outro destino	2	0,04%
Total	4.539	100,00%

Fonte: Adaptado de MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010.

Percebe-se que mais de 55% dos habitantes têm acesso à coleta de resíduos sólidos. No entanto, a quantidade de resíduos que não são coletados pelo município ainda é muito alta. Além do impacto gerado na disposição final dos resíduos coletados pelo município, depositados em lixão, os resíduos não coletados também geram variados impactos.

Destacam-se os impactos causados pela queima do lixo, que corresponde à forma de destinação alternativa mais utilizada (34,57%). Apesar de ser uma prática eficiente para a redução do volume dos resíduos, traz inúmeros prejuízos à saúde e ao meio ambiente, como doenças respiratórias devido à poluição atmosférica, poluição visual, dentre outros efeitos desagradáveis. Ao fazer a queima do lixo, são produzidos muitos compostos tóxicos e produtos químicos potencialmente prejudiciais, incluindo compostos chamados poluentes orgânicos persistentes, aqueles que são de difícil degradação natural. Os compostos tóxicos, independentemente da composição do material durante a queima, podem alcançar enormes distâncias e depois se depositam no solo, plantas, na água e noutros componentes naturais, além de causar sérios danos à saúde humana, tendo em vista que alguns desses poluentes podem ser bioacumuláveis no organismo humano e que as principais fontes de contaminação são a exposição ao ar, ao ambiente, à alimentação e o consumo de águas contaminadas.

As próximas formas de destinação alternativa mais utilizadas no município são a deposição em terreno baldio ou logradouros (vias públicas) (8,46%), seguida do enterramento do resíduo no próprio terreno, correspondendo a 0,29% do total.

A deposição em terreno baldio ou em vias públicas facilita o contato de pessoas e animais com os resíduos sólidos e expõe esses às intempéries (insolação, chuva, ação do vento). Tais condições aceleram o processo de decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos; aumentam a produção de chorume (líquido altamente poluente) pela velocidade de decomposição e lavagem dos resíduos sólidos pela água da chuva; geram poluição atmosférica, visual, do solo e das águas. Além desses aspectos, os resíduos sólidos expostos à céu aberto oferecem condições de abrigo e reprodução para vetores de doenças (ratos, por exemplo) e artrópodes (mosquitos, moscas, baratas, escorpiões e aranhas, por exemplo). Já o enterramento dos resíduos, que é a terceira forma de destinação alternativa mais utilizada, dificulta esse contato, podendo reduzir os maus odores gerados pela decomposição da matéria orgânica presente nesses resíduos. Entretanto, esta solução viabiliza a contaminação do solo e das águas subterrâneas que abastecem os mananciais subterrâneos e também superficiais, de onde é retirada a água para o abastecimento da população. Considera-se também o elevado tempo de decomposição de diversos materiais componentes dos resíduos sólidos.

O Censo Demográfico 2010 do IBGE também apresenta informações sobre os domicílios particulares permanentes por forma de destinação dos resíduos coletados, conforme apresenta a Tabela 3.21.

Tabela 3.21 - Domicílios particulares permanentes por forma de destino dos resíduos coletados.

Destino dos resíduos	Nº de domicílios	Percentual em função do Total (%)
Coletado diretamente pelo serviço de limpeza	794	57,87%
Coletado por caçambas do serviço de limpeza	3	0,22%
Queimado (na propriedade)	443	32,29%
Enterrado (na propriedade)	3	0,22%
Jogado em terreno baldio ou logradouro	128	9,33%
Jogado em rio, lago ou mar	0	0,00%
Outro destino	1	0,07%
Total	1.372	100,00%

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Observa-se que no município de Serrinha dos Pintos há um grande número de residências que descartam seus resíduos de forma inadequada (cerca de 41,91%), afetando a salubridade do meio ambiente e colocando em risco a saúde da população. Portanto, pode-se afirmar que existe no município uma considerável parcela de formas inadequadas de descarte de resíduos, seja a análise realizada pelo número de habitantes ou pela quantidade de domicílios. Afirma-se que não houve mudanças significativas nos hábitos da população de 2000 até a atualidade.

3.3.3 Volumes de resíduos produzidos

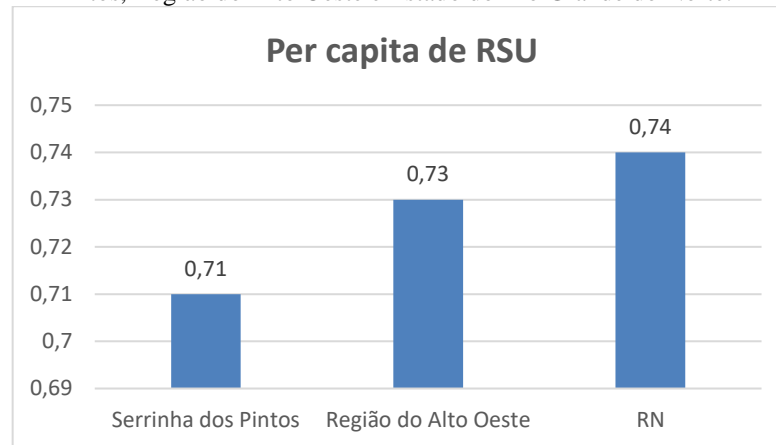
O Panorama de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2014) estima uma geração, no ano de 2014, de 1.242,14 toneladas de resíduos no município de Serrinha dos Pintos. Ainda de acordo com o PIRS (2014), estima-se uma média de 684,00 toneladas de resíduos coletados anualmente no município.

De acordo com o SNIS (2019), a quantidade total de RDO e RPU coletada pelo agente público foi de cerca de 1.000 toneladas no ano de 2018. No mesmo ano, foram coletadas 2,0 toneladas de resíduos do serviço de saúde por empresa privada contratada pela Prefeitura (SNIS, 2019).

Durante a análise dos dados para a elaboração do presente diagnóstico, procurou-se estimar a quantidade dos resíduos sólidos urbanos (RSU), por este corresponder à tipologia de maior representatividade. Sendo assim, o volume de RSU produzidos na cidade pôde ser mensurado a partir da quantidade de resíduos gerados por cada habitante. Conforme o Panorama de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2015), a geração per capita de RSU em Serrinha dos Pintos é de 0,71 kg/hab.dia, valor abaixo da média da região do Alto Oeste que é de 0,73 kg/hab.dia e do Estado do Rio Grande do Norte (0,74 kg/hab.dia).

Uma vez conhecida a geração per capita de RSU da zona urbana (0,71 kg/hab.dia), e adotando-se um per capita de 0,44 kg/hab.dia para a zona rural, a qual produz menos resíduos, bem como considerando que a população total atual do município de Serrinha dos Pintos é de aproximadamente 4.784 habitantes, dos quais 2.533 residem na área urbana e 2.251 na zona rural, de acordo com o SNIS (2019), pode-se dizer que a quantidade estimada de RSU gerados diariamente é em torno de 2,79 toneladas, sendo 1.798,43 kg na zona urbana e 990,44 kg/dia na zona rural.

Figura 3.34 – Geração per capita de RSU no município Serrinha dos Pintos, Região do Alto Oeste e Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN.

3.3.4 Tipos de resíduos produzidos

Os resíduos sólidos são o conjunto dos produtos não aproveitados das atividades humanas (domésticas, comerciais, industriais, de serviços de saúde) ou aqueles gerados pela natureza, como folhas, galhos, terra, areia, que são retirados das ruas e logradouros pela operação de varrição e enviados para os locais de destinação ou tratamento.

No município de Serrinha dos Pintos, segundo o Panorama de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2014) os tipos de resíduos que são produzidos no município são: resíduos domiciliares, comerciais, públicos, de serviços de saúde e da construção civil.

- **Resíduo Domiciliar (RDO):** Originário nas residências, na própria vivência das pessoas. Ele pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa pôr em risco a saúde da população e o ambiente, sendo constituído principalmente por restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens.
- **Resíduo Comercial (RC):** Oriundos dos estabelecimentos comerciais, tais como mercados, bares, restaurantes, etc.
- **Resíduo Público Urbano (RPU):** Oriundos dos serviços de limpeza públicas, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas arbóreas, feiras livres, corpos de animais, bem como as limpezas de galerias e bocas de lobo e de terrenos.

- Resíduos de Serviços de Saúde (RSS): Resíduos sépticos, que contenham ou possam conter germes patogênicos oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias, postos de saúde, etc. Esse tipo de resíduo é composto por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, sangue coagulado, remédios com validade vencidas, etc.
- Resíduos de Construção Civil (RCC): São entulhos, oriundos de demolições e restos de obras, bem como solos de escavações, geralmente material inerte, passível de reaproveitamento. Contém, porém, materiais que podem lhe conferir toxicidade, como restos de tintas e solventes, peças de amianto e diversos metais.

No entanto, sabe-se que também são gerados os seguintes resíduos, além dos resíduos oriundos da fábrica de beneficiamento de polpa de fruta e de postos de combustíveis:

- Resíduos de Cemitério: Resíduos provenientes da construção e manutenção de jazigos, da decomposição de corpos sepultados (ossos, cabelos, necrochorume, etc.), roupas, restos de caixões, parafina, plásticos diversos, flores artificiais, folhas e flores naturais, vasos e poda de árvores.
- Resíduos de Abatedouro: Corresponde a esterco, pelos, partículas de couro, material não comestível para graxarias (ossos, couro, gordura, cabeça, partes condenadas, etc.), conteúdo estomacal e intestinal (bucharia e triparia), sangue, entre outros.
- Resíduos Agrossilvopastoris: Oriundo das atividades agropecuárias e de silviculturais, como embalagens de adubos, esterco animal, defensivos agrícolas e rações.
- Resíduos de Saneamento Básico: Resíduos oriundos da operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como da limpeza e manutenção dos sistemas de drenagem urbana e tratamento de resíduos sólidos.

Não foram identificados volumes específicos para a maioria dos tipos de resíduos gerados no município.

3.3.5 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Alto Oeste do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS – Alto Oeste/RN), de 2016, fornece a composição gravimétrica de RS para Serrinha dos Pintos, indicada na Figura 3.35.

Figura 3.35 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no município de Serrinha dos Pintos/RN.



Fonte: Adaptado SEMARH/VERITAS, 2016.

A soma dos percentuais de resíduos recicláveis (plástico filme e rígido, plástico flexível - “melissas” -, papelão, papel, tetrapak, metais, alumínio e vidro) é cerca de 21,51% da amostra, ou seja, pouco mais de um quinto dos resíduos analisados tem potencial de reciclagem.

A adoção de medidas voltadas para reciclagem pode gerar uma redução significativa na quantidade de rejeitos, os quais devem ser destinados ao aterro sanitário ou lixão. Como consequência, tem-se o aumento do tempo de vida do aterro, redução do passivo ambiental e benefícios socioeconômicos para a população ligada à cadeia da reciclagem.

Os rejeitos apresentam o percentual de 22,78% em relação ao total da amostra, o que denota a falta de prática da separação do lixo domiciliar em úmido e seco, ação simples que evita a contaminação dos resíduos que tem viabilidade de reciclagem ou reuso.

Nos últimos anos está se intensificando a cobrança para uma destinação correta dos resíduos sólidos, visto que a destinação final de Resíduos Sólidos é uma etapa decisiva nas práticas de Manejo de Resíduos Sólidos, então é notória a crescente necessidade de que ela seja feita de forma correta. Uma vez que o volume de resíduos gerados no município é fator preponderante na geração de maiores custos com tal serviço, deve-se salientar a importância de implementação de políticas públicas (como incentivo à reciclagem) que provoquem uma diminuição na quantidade gerada de rejeitos, diminuindo assim o valor gasto com os serviços de destinação final.

O conhecimento do peso específico aferido dos resíduos sólidos é imprescindível para o dimensionamento dos veículos que transportam os resíduos sólidos. De acordo com o estudo da composição gravimétrica de resíduos sólidos (PIRS, 2016), o peso específico dos resíduos

sólidos de Serrinha dos Pintos é de 118,50 kg/m³, estando abaixo da média regional do Alto Oeste, que é de 121,74 kg/m³. Não foi informado sobre a existência ou não de rotina de pesagem dos resíduos coletados.

3.3.6 Cooperativas e associações existentes

Segundo o Panorama de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2014), em Serrinha dos Pintos não existem cooperativas ou associações de catadores.

3.3.7 Informações financeiras

3.3.7.1 Despesas totais

O município é responsável por todas as atividades relacionadas ao sistema de manejo do sistema de coleta de resíduos domiciliares e públicos e da varrição de logradouros públicos. Dessa forma, o único serviço terceirizado diz respeito à coleta de resíduos dos serviços de saúde.

Segue abaixo tabela com as despesas com os serviços de manejo do sistema de coleta de resíduos domiciliares e públicos e resíduos sólidos do serviço de saúde (RSS) do município de Serrinha dos Pintos no ano de 2014.

Tabela 3.22 - Despesas com os serviços de manejo do sistema de coleta de resíduos sólidos do município de Serrinha dos Pintos para o ano de 2014.

Tipo de serviço	Valores totais das despesas por tipo de serviço selecionado			
	Própria	Empresa	Total	Unidade
Coleta de resíduos domiciliares e públicos:	NI			R\$/ano
Coleta de resíduos dos serviços de saúde:		4.320,00		R\$/ano
Varrição de logradouros públicos:	NI			R\$/ano
TOTAL:	NI	4.320,00	NI	R\$/ano

Fonte: PIRS, 2015.

De acordo com o SNIS (2019), no ano de 2018 o município de Serrinha dos Pintos apresentou as seguintes despesas com serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, descritas na Tabela 3.23 abaixo.

Tabela 3.23 - Despesas nos serviços de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana de Serrinhas dos Pintos, 2018.

Descrição do serviço	Despesa (R\$/ano)
Serviços de coleta de RDO e RPU (agentes públicos)	R\$ 200.000,00



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



Coleta de RSS (empresa contratada)	R\$ 13.464,00
Serviço de manejo de RSU (agentes públicos)	R\$ 200.000,00
Serviço de manejo de RSU (empresa contratada)	R\$ 13.464,00

Fonte: SNIS, 2019.

Percebe-se, portanto, que no referido período a despesa total com serviços de manejo de RSU foi de R\$ 213.464,00 e as maiores despesas se deram com os serviços de coleta de RDO e RPU (93,69%) e coleta de RSS (6,31%).

3.3.7.2 Investimentos

Não foram realizados investimentos relacionados ao sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos no município de Serrinha dos Pintos nos últimos anos.

3.3.7.3 Receitas

De acordo com SEMARH/VERITAS (2016), a Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos cobra pelos serviços regulares de limpeza urbana, através do IPTU. Porém, não foram fornecidas pelo município as informações acerca das receitas obtidas através dessa cobrança e se são suficientes para cobrir as despesas.

3.3.7.4 Taxa de Limpeza Pública

Conforme indicado no tópico anterior, a SEMARH/VERITAS (2016) apresenta que a Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos cobra pelos serviços regulares de limpeza urbana, através do IPTU. Entretanto, não há informações sobre os valores cobrados e as receitas geradas e se estas são suficientes para cobrir as despesas.

3.3.8 Descrições do sistema de sistema de limpeza urbana e manejo de RS

A maior parte dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos do município são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo atualmente a Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente o órgão responsável pela gestão. A referida secretaria se encontra localizada na rua Rua Eugênio Costa, Centro, 72, CEP 59808-000.

Portanto, cabe a esta secretaria realizar a coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos provenientes de residências, estabelecimentos comerciais, construção civil e limpeza pública de todo o município, pintura de meio fio, poda de arvores, etc, com exceção

dos estabelecimentos hospitalares, pois seus resíduos são manejados por uma empresa especializada.

Conforme demonstrado na seção de infraestrutura de abastecimento de água, a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos é estabelecida por Lei Municipal, a qual não foi fornecida e a mesma secretaria atua na manutenção de obras do sistema de abastecimento de água, no esgotamento de fossas, bem como no sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Como já informado em tópicos anteriores, o organograma da referida secretaria, cargos desenvolvidos e categorias profissionais que executam as tarefas não foram informadas pelo município durante a elaboração do produto.

Segundo o SNIS (2015), toda a mão-de-obra envolvida diretamente nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é proveniente da Prefeitura, totalizando 18 funcionários. Logo, a incidência do percentual de empregados próprios (dada pela razão entre o número de funcionários da Prefeitura envolvidos nos serviços de limpeza urbana e o total de funcionários, vezes 100), foi de 100% no ano de 2018.

A Tabela 3.24 ilustra a incidência de empregados próprios e de empresa privada, verificados no ano de 2018, no município de Serrinha dos Pintos.

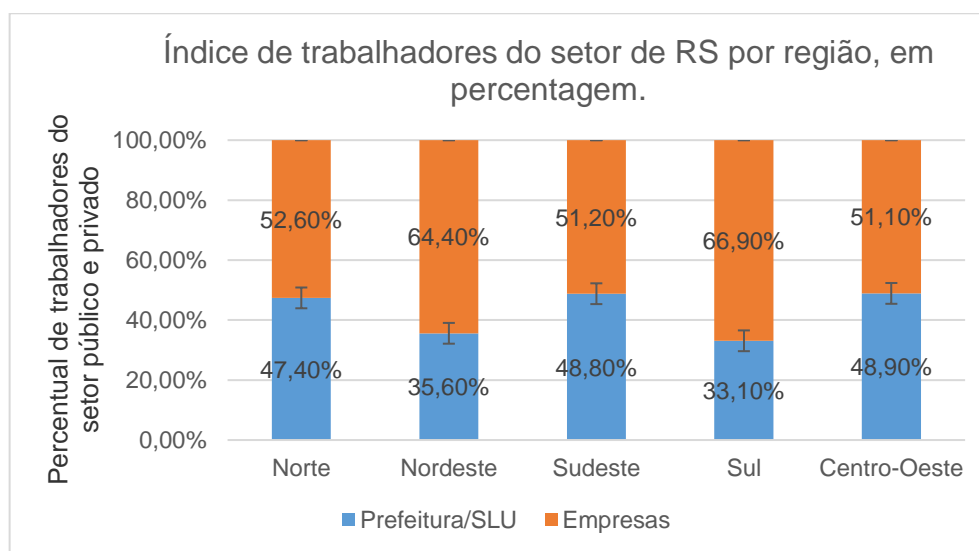
Tabela 3.24 - Distribuição dos trabalhadores da iniciativa pública e privada atuantes na limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, segundo natureza da atividade, do município de Serrinha dos Pintos em 2018

Agente executor	Quantidade de trabalhadores alocados	Incidência percentual
Público	18	100%
Privado	0	0%
Total	18	100,00%

Fonte: Adaptado de SNIS, 2019.

Para termos de comparação, através da análise da Figura 3.36, percebe-se que o percentual de trabalhadores do setor público, no município de Serrinha dos Pintos, encontra-se acima do valor regional, cujo percentual foi de 35,6%, em 2018.

Figura 3.36 - Vínculo empregatício dos trabalhadores do setor de manejo de RS referente aos municípios participantes, segundo região demográfica.



Fonte: Adaptado de SNIS, 2018.

A Tabela 3.25 apresenta a distribuição dos trabalhadores públicos atuantes na limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos no ano de 2018, segundo natureza da atividade, no município de Serrinha dos Pintos de acordo com o SNIS (2019).

Tabela 3.25 - Distribuição dos trabalhadores da iniciativa pública atuantes na limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, segundo natureza da atividade, do município de Serrinha dos Pintos, em 2018.

Atividade	Quantidade de trabalhadores do quadro da prefeitura	Incidência percentual de empregados (%)
Coleta (garis de coleta + motoristas)	6	33,33%
Varição	10	55,55%
Capina	0	0,00%
Processamento	1	5,56%
Gerência ou administração	1	5,56%
Demais atividades	0	0,00%
Total	18	100,00%

Fonte: Adaptado de SNIS, 2019.

A incidência percentual mostrada acima indica o grau de absorção de mão de obra, por cada atividade envolvida no manejo de resíduos sólidos no município de Serrinha dos Pintos, em 2018. Observando os dados acima, verifica-se a predominância de demanda de trabalhadores alocados no serviço de varrição, seguido dos serviços de coleta (motoristas e garis).



Dada a limitação de dados que permitam a realização de uma avaliação da suficiência de equipe alocada no serviço de limpeza do município, considerou-se satisfatório o quantitativo apresentado. Contudo, mediante o aumento da demanda é necessário avaliar se o quadro funcional atual deverá ser reajustado.

De acordo com o SNIS (2019), no ano de 2018, a taxa de empregados por habitante urbano (dada pela razão entre o número total de empregados no manejo de resíduos sólidos urbanos e a população urbana, vezes 1.000), no município de Serrinha dos Pintos, foi de 7,11 empregados para cada 1.000 habitantes. Este valor está acima da média nacional e da região Nordeste, que foram de, respectivamente, 1,88 empregados/1000habitantes e de 2,11 empregados/1000habitantes no mesmo ano, de acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do SNIS (2019), sendo, pois, considerado um quantitativo satisfatório. Dessa forma, não se identifica a necessidade de remanejamento, realocação ou ampliação da mão de obra utilizada nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Contudo, mediante o aumento da demanda é necessário avaliar se o quadro funcional atual deverá ser reajustado.

Em relação aos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), segundo o PIRS (2015), os colaboradores utilizam máscaras, luvas, botas e fardamento, carecendo dos demais equipamentos relacionados à atividade. Não foram obtidas informações sobre a realização de treinamentos para que os EPI's venham a ser melhor utilizados, bem como de capacitação dos funcionários alocados no serviço de limpeza pública. A realização de capacitação e treinamentos dos funcionários é de extrema importância, já que o manejo de resíduos requer cuidados específicos para garantir, principalmente, a integridade física e saúde dos envolvidos.

De acordo com o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), os serviços prestados pelo município são: varrição, capina e roçada de vias públicas; pintura de meios-fios; poda de árvores; lavação de vias e praças; limpeza dos locais de feiras e mercados; limpeza de lotes vagos; remoção de animais mortos; coleta de resíduos volumosos; coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos. Segundo a mesma fonte, os serviços de coleta de pneus velhos, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes não são realizados.

3.3.8.1 Componentes do sistema

O sistema de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos engloba as atividades de varrição, serviços congêneres (capinação e roçagem, pintura de meio fio, limpeza de bueiros e



galerias de drenagem, poda de árvores, limpeza de cemitérios, remoção de animais mortos, remoção de entulho e materiais inservíveis, limpeza de eventos, manutenção de parques e jardins), acondicionamento, coleta, transporte, transferência e disposição final dos resíduos.

3.3.8.1.1 Varrição

O serviço de varrição realizado na zona urbana, ocorre de forma manual nas ruas pavimentadas do município por funcionários do próprio município. Importa ressaltar que não foi disponibilizado o mapa de varrição do município, já que o município não informou as áreas varridas, bem como não foram informados a frequência de varrição e quais objetos são utilizados pela equipe de varrição. De acordo com o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), não existe varrição mecanizada no município. Também não foi informado como se dá o manejo dos resíduos obtidos desse serviço, no entanto, acredita-se que eles sejam coletados juntamente com os resíduos domiciliares e destinados ao lixão do município.

No referido serviço, estão alocados 10 funcionários (SNIS, 2019). A exigência de mão-de-obra para o serviço de varrição pode ser avaliada através da incidência de varredores no total de empregados no manejo (razão entre o número de varredores e o total de empregados no manejo, vezes 100). Em 2018, a incidência de varredores no total de empregados no manejo foi de 55,55%.

Não foi informada a taxa de varredores por habitante urbano (SNIS, 2019). Esta taxa é obtida através da razão entre o número de varredores e a população urbana, do respectivo ano, vezes 1000.

A taxa de terceirização de varredores, em 2018, foi nula (dada pela razão entre o número de varredores de empresa privada pelo total de varredores, vezes 100), visto que todos os varredores são empregados da própria prefeitura.

Não foram disponibilizadas informações sobre a extensão de sarjeta varrida per capita e índice de produtividade dos varredores (SNIS, 2019). Ressalta-se que o conhecimento da extensão da sarjeta e suas características (tipo de pavimentação), bem como do índice de produtividade dos varredores são fundamentais para o correto dimensionamento das equipes de varrição.

Não foram fornecidas informações quanto aos custos despendidos pelo município especificamente com os serviços de varrição.

3.3.8.1.2 Capinação e roçagem

A capinação é caracterizada como sendo o conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, ou à supressão, por agentes químicos, da cobertura vegetal rasteira considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo eventualmente a remoção de suas raízes e incluindo a coleta dos resíduos resultantes.

A roçagem é conjunto de procedimentos concernentes ao corte, manual ou mecanizado, da cobertura vegetal arbustiva considerada prejudicial e que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo a coleta dos resíduos resultantes. Na maioria dos casos, a atividade de roçada está diretamente associada à de capina, sendo geralmente executada preliminarmente a esta, de modo a remover a vegetação de maior porte existente no trecho a ser capinado.

De acordo com o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), pratica-se no município de Serrinha dos Pintos, capinação e roçagem manual (uso de mão-de-obra e equipamentos convencionais como enxada, pás, ancinhos, roçadeiras, etc.). Ainda segundo a mesma fonte, não é realizada capinação ou roçada com uso de produtos químicos. Não foi informada a frequência de execução dos serviços e as vias onde se realizam a capina e a roçagem. Destaca-se que não existe local adequado para disposição exclusiva dos resíduos de poda, capinação e roçada do município, sendo assim, tais resíduos são dispostos no lixão em operação.

Não há nenhum funcionário alocado para o referido serviço (SNIS, 2019). A exigência de mão-de-obra para o serviço de capinação pode ser avaliada através da incidência de capinadores no total de empregados no manejo (razão entre o número de capinadores e o total de empregados no manejo, vezes 100). Em 2018, a incidência de capinadores no total de empregados no manejo foi de 0,00% (SNIS, 2019).

Não foi informada a taxa de capinadores por habitante urbano (SNIS, 2019). Esta taxa é obtida através da razão entre o número de capinadores e a população urbana, do respectivo ano, vezes 1000.

Não foram fornecidas informações quanto aos custos despendidos pelo município especificamente com os serviços de capinação e roçagem.



3.3.8.1.3 *Outros serviços congêneres*

De acordo com o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), os principais serviços congêneres de limpeza urbana praticados no município são: pintura de meios-fios, poda de árvores, lavagem de vias e praças, limpeza dos locais de feiras e mercados, limpeza de lotes vagos, remoção de animais mortos e coleta de resíduos volumosos.

Não foram disponibilizadas informações sobre a frequência e a forma como os serviços são executados, tampouco acerca do número de funcionários alocados nestas tarefas no município de Serrinha dos Pintos/RN, bem como quais os objetos e ferramentas são utilizadas.

Também não foram fornecidas informações acerca dos custos específicos despendidos pelo município especificamente para realização dos serviços congêneres.

3.3.8.1.4 *Acondicionamento*

O acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares requer o preparo dos mesmos para a coleta de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e quantidade de resíduos, em embalagens apropriadas e com bom desempenho, facilitando a identificação e possibilitando o manuseio seguro dos resíduos durante as etapas posteriores a coleta, transporte e armazenamento, evitando acidente, proliferação de micro e macro vetores, além do impacto visual e mau cheiro.

No município, os recipientes mais comuns utilizados para acondicionar os resíduos domiciliares são os sacos plásticos com capacidade geralmente de 20 a 100 litros, caixas empilháveis e baldes. Entretanto, é possível observar que em alguns locais ocorre à disposição de resíduos de maneira inadequada, devido a inexistência de lixeiras ou simplesmente fora das lixeiras existentes, dessa maneira, potencializando a ação de animais.

3.3.8.1.5 *Coleta e transporte de resíduos sólidos*

3.3.8.1.5.1 *Resíduo Sólido Urbano*

O Resíduo Sólido Urbano (RSU) é composto pelo Resíduo Sólido Domiciliar (RDO) e Resíduo Sólido Público (RSU), sendo o RDO composto pelo Resíduo Sólido Doméstico (gerado nas residências) e pelo Resíduo Sólido Comercial (gerado em estabelecimentos comerciais).



O gerenciamento dos resíduos sólidos envolve um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração desenvolve, para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de sua cidade. Uma coleta mal planejada encarece o transporte, gera prejuízos e reclamações, prejudica o tratamento de disposição final do resíduo sólido. Dessa forma, se o resíduo não é coletado regularmente, os efeitos sobre a saúde pública só aparecem um pouco mais tarde e, quando as doenças ocorrem, as comunidades nem sempre associam à sujeira.

Quando os resíduos sólidos não são recolhidos, a cidade fica com mau aspecto e mau cheiro. É isto que costuma incomodar mais diretamente a população, que passa a criticar a administração municipal. As possibilidades de desgaste político são grandes e é principalmente por isto que muitas prefeituras acabam por promover investimentos no setor de coleta de resíduos.

O lixo de todo município de Serrinha dos Pintos é coletado pelo próprio município através de veículos próprios. Na sede do município a coleta é diária, e nas áreas mais afastadas da sede do município são efetuadas coletas entre uma vez a três vezes por semana. Para as comunidades rurais dispersas não há coleta de lixo por parte do sistema municipal, o que acarreta na maioria dos casos a disposição inadequada e queima dos resíduos.

De acordo com o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), a coleta dos resíduos sólidos, no município de Serrinha dos Pintos, era realizada durante o dia. Neste serviço estão alocados 6 funcionários do quadro da prefeitura, que executam as atividades de coleta e condução dos veículos de coleta.

Não foi informada a produtividade média de coletadores e motoristas (SNIS, 2019).

A exigência de mão-de-obra para o serviço de coleta de resíduos sólidos pode ser avaliada através da incidência de empregados da coleta no total de empregados no manejo (razão entre o número de empregados na coleta e o total de empregados no manejo, vezes 100). Em 2018, a incidência de empregados da coleta no total de empregados no manejo foi de cerca de 33,33% (SNIS, 2019).

Não foi fornecida a taxa de motoristas e coletadores por habitante urbano (SNIS, 2019). Esta taxa é obtida através da razão entre o número de motoristas somado ao de coletadores, sobre a população urbana do respectivo ano, vezes 1000.

Não foram encontradas informações a respeito da coleta conjunta de Resíduos Públicos (RPU) e de Resíduos Domiciliares (RDO).

De acordo com o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – SNIS (2019), a massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população urbana foi de 1,08 kg/habitante.dia. Este indicador é obtido através da razão entre a massa de [RDO+RPU, em toneladas] e a população urbana, vezes a fração 1000/365 dias). Percebe-se que a massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população urbana, no município de Serrinha dos Pintos, em 2018, ficou abaixo da médias nacional e acima da média do Nordeste, que foram respectivamente, de 0,96 kg/habitante.dia e 1,13 kg/habitante.dia no mesmo ano.

Dados da massa de RDO coletada per capita, em relação à população total atendida, não foram informadas (SNIS, 2019). Este indicador é obtido através da razão entre a massa de RDO coletados, em toneladas, e a população total atendida pela coleta, vezes a fração 1000/365dias).

A relação entre a quantidade de RPU e RDO coletada não foi fornecida (SNIS, 2019). Esse percentual é dado pela quantidade coletada de RPU dividida pela quantidade coletada de RDO, vezes 100. Tal relação indica o quanto os RDO são mais representativos, em termos de massa gerada, em relação aos RPU.

Segundo o SNIS (2019) o transporte dos resíduos sólidos coletados, no município de Serrinha dos Pintos, é feito por veículos pertencentes à Prefeitura. A Tabela 3.26 ilustra a frota utilizada em 2018, indicando a idade dos veículos e meios de transporte utilizados.

Tabela 3.26 - Quantidade de veículos utilizados na coleta, por meio de transporte utilizado e por idade.

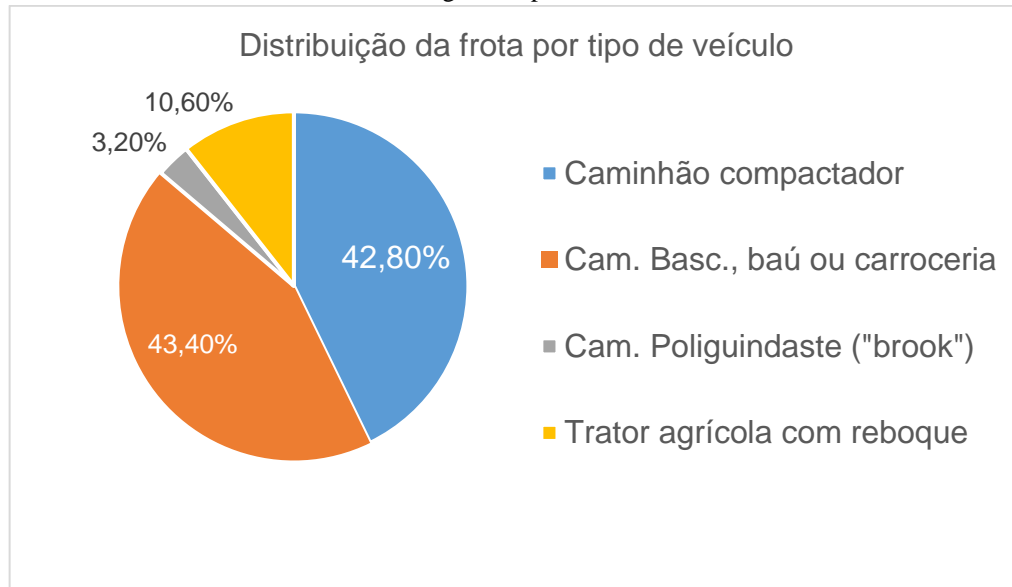
Meio de transporte utilizado	Idade da frota (anos)		
	Até 5	Entre 6 e 10	Mais de 10
Caminhão compactador	0	0	0
Caminhões basculantes ou carroceira ou baús	0	2	0
Caminhão Poliguindaste	0	0	0
Trator agrícola com reboque	0	2	0
Tração animal	0	0	0
Retroescavadeira	0	0	0
Total	0	4	0

Fonte: Adaptado de SNIS, 2019.

Observa-se que os tipos de veículos empregados na coleta de RSU em Serrinha dos Pintos são o caminhão basculante e o trator agrícola com reboque. É importante destacar que os veículos utilizados para coleta apresentam a possibilidade de a ação do vento levar resíduo para as ruas, por não serem fechados e não possuírem cobertura. O veículo ideal a ser utilizado seria um compactador.

No cenário nacional o tipo de veículo mais utilizado é o caminhão basculante (tanto baú, quanto carroceria), seguido do caminhão compactador, conforme mostrado na Figura 3.37.

Figura 3.37 - Distribuição percentual da frota de coleta de RDO+RPU dos municípios participantes do SNIS-2017, segundo tipo de veículo.



Fonte: Adaptado de SNIS, 2018.

O município faz a própria logística de coleta dos resíduos sólidos, os quais são depositados no lixão. Segundo o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), não houve, em 2014, remessa de resíduos domiciliares ou públicos para outros municípios. Dados da mesma fonte indicam que, a distância média percorrida do ponto final da coleta até a destinação final do município é de 4 km.

De acordo com o SNIS (2019), em 2018, a despesa anual da prefeitura com o serviço de coleta de RDO e RPU foi de R\$ 200.000,00, respondendo por cerca de 93,69% da despesa total com limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no período. Ainda de acordo com esta fonte, o custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU) foi de R\$ 200,00 por tonelada de resíduo coletado no ano de 2018.

3.3.8.1.5.2 Resíduos Sólidos do Serviço de Saúde

Os resíduos do serviço de saúde (RSS) são provenientes das atividades desenvolvidas no âmbito dos estabelecimentos de saúde, podendo os mesmos possuírem características de periculosidade (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade) ou não.

Os principais geradores públicos de resíduos sólidos do serviço de saúde em Serrinha dos Pintos estão descritas na Tabela 3.27.

Tabela 3.27- Unidades geradoras de resíduos de saúde no município de Serrinha dos Pintos.

Localidades	Quantidades de localidade
Posto de Saúde	01 unid.
Unidade de serviço de apoio de diagnose e terapia	01 unid.
Unidade Mista	01 unid.

Fonte: PGIRS, 2014.

Os resíduos não perigosos das unidades de saúde (plásticos não contaminados, papel, papelão, embalagens, restos de alimento, etc.) são acondicionados em cestos de plásticos (com capacidades distintas), revestidos por sacos pretos. Eles são coletados juntamente com os RSU durante a coleta convencional e são dispostos no lixão.

Já a coleta de RSS perigosos, capazes de oferecer riscos à saúde pública e ao meio ambiente (seringas, agulhas, medicamentos vencidos, gazes usadas, restos de órgãos e tecidos humanos, materiais contaminados com sague, etc.), é realizada por empresa terceirizada pela Prefeitura por meio de licitação e tem coleta nas localidades. A empresa responsável pela coleta diferenciada de RSS no município é a STERELIZE.

Para tanto, dentro das unidades de saúde, os perfuro cortantes são acondicionados em caixas de papelão amarelas, denominada “Descarpack”, com capacidade de 4,5 litros, enquanto os demais resíduos perigosos são armazenados em coletores de plásticos de diferentes capacidades, revestidos com sacos brancos, intitulados por substâncias infectantes.

Além disso, a empresa fornece ao município bombonas de polipropileno com capacidade de 200 litros, em quantidades adequadas para o acondicionamento do RSS gerado, de modo a permitir a coleta e o transporte do mesmo em veículos adequados para posterior destinação. De acordo com o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), valor unitário da bombona era de R\$60,00. Vale ressaltar que não se obteve informações sobre a frequência de coleta, bem como não foram obtidas informações acerca da utilização de EPI’s pelos profissionais que executam o serviço e quais os EPI’s utilizados.

Os RSS coletados foram transportados e retirados do município para a devida incineração, que era feita no município de São Gonçalo do Amarante/RN (RIO GRANDE DO NORTE, 2015). Segundo o SNIS (2019), em 2018 Serrinha dos Pintos enviou os resíduos coletados para o município de Rodolfo Fernandes/RN, e informa que foram coletadas 2,0 toneladas de RSS no mesmo ano.

Segundo dados constantes no SNIS (2019), foi pago um valor de aproximadamente R\$ 13.464,00,00 no ano de 2018 para manejo dos RSS.

A taxa de RSS sobre RDO e RPU (que é dada pela razão entre a massa de RSS coletada durante o ano e a massa de RDO acrescida da massa de RPU coletada anualmente, vezes 100) é de 0,2% para o ano de 2018 (SNIS, 2019).

Ressalta-se que o veículo utilizado na coleta do RSS é um caminhão exclusivo para este fim. É importante destacar que, de acordo com a NBR 12810 – Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde, o veículo deve apresentar algumas características principais como:

- Superfícies internas lisas, com cantos arredondados de forma a facilitar a higienização;
- Não permitir vazamento de líquido e ser provido de ventilação adequada;
- Altura de carga deve ser inferior a 1,2 metros;
- Deve constar em local visível o nome da municipalidade, o nome da empresa coletora (endereço e telefone);
- Ser de cor branca;

O veículo deve ainda apresentar equipamentos auxiliares como:

- Pá, rodo, saco plástico (NBR 9191) de reserva, solução desinfetante;
- Extintor de incêndio;
- Estojo de ferramentas;
- Calço de dimensões apropriadas para o tamanho do veículo.

3.3.8.1.5.3 Resíduos sólidos da Construção Civil

De acordo com o artigo 2º da resolução nº 307 de 2002, estabelecida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Considerando a necessidade de reduzir os impactos ambientais gerados pelos Resíduos da Construção Civil (RCC), o elevado volume desse tipo de resíduo que é gerado e a viabilidade técnica e econômica de produção e uso de materiais provenientes da reciclagem de resíduos da construção civil, o artigo 3º da resolução nº 307 de 2002 (CONAMA), juntamente com a resolução nº 348 de 2004 (CONAMA) classificam o RCC da seguinte forma:

I - Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outros;

III - Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação;

IV - Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Conforme o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), existe coleta diferenciada para Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC) no município. Parte dos resíduos é transportada com carroças ou outro tipo de veículo de pequena capacidade. Não há informações acerca da disposição final desses resíduos.

A disposição final inadequada de RCC é um sério problema visto que, pode viabilizar a proliferação de vetores de doenças. Deve-se considerar também que, dentre os resíduos sólidos gerados pela atividade da construção civil existem resíduos que são classificados como perigosos (NBR 10004/2004, Resíduos Sólidos – Classificação), ou seja, oferecem risco à saúde pública e podem degradar a qualidade do meio ambiente (ex.: tintas e solventes).

Além deste aspecto observa-se que boa parte do volume dos RCC apresenta elevado potencial de reaproveitamento e reciclagem (ex.: plástico e papelão de embalagens, entulhos).



Na sede do município e demais comunidades essa coleta é de responsabilidade da prefeitura e realizada de acordo com a demanda dos moradores mediante solicitação. Segundo o PGIR (2014) o município de Serrinha dos Pintos coleta 1.209,00 toneladas por ano de resíduos de construção civil.

3.3.8.1.5.4 Resíduos Volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos basicamente por materiais volumosos, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeiras, podas e outros assemelhados não provenientes de processos industriais (NBR 15112:2004).

Em Serrinha dos Pintos, a coleta dos resíduos volumosos acontece mediante solicitação junto ao município. Porém, quando não solicitada é encontrada em pontos de descarrego e colhido juntamente com a coleta convencional. Não se tem informações a respeito dos volumes coletados desse tipo de resíduo.

3.3.8.1.6 Demais atividades geradoras de resíduos sólidos

O município possui outras fontes geradoras de resíduos, descritas nos tópicos a seguir.

3.3.8.1.6.1 Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

Segundo o PGIRS (2014), o município possui resíduos provenientes do sistema de tratamento de água, como lodo proveniente dos decantadores e outras unidades de tratamento, restos de produtos químicos, embalagens plásticas.

O município não disponibilizou informações acerca da disposição final do lodo gerado na ETA, nem das embalagens e produtos químicos utilizados. Não há informações sobre o volume de resíduos gerados.

3.3.8.1.6.2 Resíduos agrossilvopastoris

A Lei 12.305 em seu artigo 13, item I, subitem i, define resíduos agrossilvopastoris como: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluindo os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.



Os principais resíduos de tais atividades são: orgânicos, oriundos de resíduos de lavouras, como palhas, bem como de atividades relacionada à criação de animais, como dejetos orgânicos passíveis de tratamento para posterior utilização como esterco; e resíduos de embalagens de produtos industrializados utilizados nos processos, tais como sementes, rações, medicamentos, fertilizantes e agrotóxicos em geral.

Apesar de não haver registros que indicam as quantidades e formas de disposição final desses resíduos, é possível afirmar que esses são gerados, dada a existência da atividade de agricultura familiar, que contempla a agricultura e pecuária de pequeno porte, desenvolvida para subsistência das famílias.

Evidencia-se então a necessidade de se constituir fiscalização sobre esses resíduos, principalmente aqueles que têm obrigação de ser submetidos à logística reversa (embalagens de agrotóxico e fertilizantes, resíduos de fármacos utilizados para tratamento dos animais, dentre outros).

Uma importante medida a ser implantada diante desse cenário é a criação de programas de educação ambiental para conscientização desses geradores, e o principal motivo para esta medida é que os próprios geradores são os responsáveis pelos resíduos gerados além da disposição final adequada.

3.3.8.1.6.3 Resíduos industriais

No município de Serrinha dos Pintos existe apenas uma indústria, conforme informado pelo Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), a saber: Fábrica de beneficiamento de polpa de fruta, a qual produz embalagens plásticas, e cujo resíduo oriundo da atividade (sobras das embalagens) é reaproveitado (RIO GRANDE DO NORTE, 2015). Não foram encontradas informações sobre as quantidades de resíduos industriais gerados no município de Serrinha dos Pintos.

3.3.8.1.6.4 Resíduos de serviços de transportes

Não são gerados resíduos de serviços de transportes em Serrinha dos Pintos, uma vez que não existem portos e/ou aeroportos no município.



3.3.8.1.6.5 *Resíduos de mineração*

Não foram encontradas informações sobre quantidades de resíduos de mineração gerados no município de Serrinha dos Pintos.

3.3.8.1.6.6 *Resíduos de Postos de Combustíveis*

No processo de distribuição de combustíveis, por exemplo, são gerados resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Os resíduos sólidos consistem em frascos, lacres, luvas, flanelas e estopas e, ocasionalmente, restos de materiais utilizados em obras. Os líquidos são graxas e óleos oriundos de contaminantes das caixas separadoras, e os resíduos gasosos são formados por vapores liberados durante o carregamento dos caminhões nas plataformas das bases de distribuição. Não foram obtidas as quantidades geradas dos resíduos sólidos e a sua forma de destinação final.

3.3.8.1.6.7 *Resíduos de abatedouro*

O abatedouro público municipal gera resíduos com quantidades significativas de matéria orgânica putrescível (sangue, gordura, sólidos do conteúdo intestinal dos animais e fragmentos de tecidos), porém estes não são quantificados.

Entre os resíduos produzidos, além de resíduos de origem comum, estão as carcaças dos animais mortos, couro e chifres, assim como o esterco dos animais. A água que é utilizada durante o abate gera um efluente com potencial poluidor devido à sua elevada carga orgânica.

O município de Serrinha dos Pintos possui um matadouro público em funcionamento, localizado nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude: -6.101064 e Longitude: -37.969725. Segundo informações do município, tal abatedouro apresenta instalações sanitárias em condições satisfatórias, necessitando apenas de alguns reparos simples em sua estrutura física.

Em relação a disposição dos resíduos gerados no local, eles são enterrados em valas e os efluentes são direcionados para a fossa. É importante ressaltar que o manejo inadequado desses resíduos pode trazer agravos à saúde pública, pela proliferação de vetores e geração de maus odores, necessitando de manejo diferenciado.

Figura 3.38 – Fotos do abatedouro público do município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2021.

3.3.8.1.6.8 *Resíduos de Cemitério*

De acordo com Kemerich et al. (2012), os cemitérios, como qualquer outra instalação que afete as condições naturais do solo e das águas subterrâneas, são classificados como atividade com risco de contaminação ambiental. A razão disso é que o solo onde estes sepulcrário são instalados, funciona como um filtro das impurezas depositadas sobre ele.

O processo de decomposição de corpos libera diversos metais que formam o organismo humano, sem falar nos diferentes utensílios que acompanham o corpo e o caixão em que ele é sepultado. O principal contaminante na decomposição dos corpos é um líquido conhecido como necrochorume, de aparência viscosa e coloração castanho-acinzentada, contendo aproximadamente 60% de água, 30% de sais minerais e 10% de substâncias orgânicas degradáveis (KEMERICH et al., 2012).

O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) promulgou a Resolução nº 335 em 2003, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios. Esta lei foi reformulada em 28 de março de 2006, com a Resolução do CONAMA nº 368 e, em seguida foi novamente reformulada pela CONAMA 402/2008 que permanece até os dias atuais.



Dentro dessas resoluções também estão incluídos aspectos sobre readequação dos cemitérios dizendo que: “Os órgãos estaduais e municipais de meio ambiente deverão estabelecer até dezembro de 2010 critérios para adequação dos cemitérios existentes em abril de 2003.” Alguns desses critérios estão dispostos nos artigos 4o e 5o da resolução 335/2003:

Art. 4 o Na fase de Licença de Instalação do licenciamento ambiental, deverão ser apresentados, entre outros, os seguintes documentos:

I - projeto do empreendimento que deverá conter plantas, memoriais e documentos assinados por profissional habilitado; e

II - projeto executivo contemplando as medidas de mitigação e de controle ambiental.

Art. 5 o Deverão ser atendidas, entre outras, as seguintes exigências para os cemitérios horizontais:

I - o nível inferior das sepulturas deverá estar a uma distância de pelo menos um metro e meio acima do mais alto nível do lençol freático, medido no fim da estação das cheias. (alterado pela resolução 402/2008)

II - nos terrenos onde a condição prevista no inciso anterior não puder ser atendida, os sepultamentos devem ser feitos acima do nível natural do terreno;

III - adotar-se-ão técnicas e práticas que permitam a troca gasosa, proporcionando, assim, as condições adequadas à decomposição dos corpos, exceto nos casos específicos previstos na legislação;

IV - a área de sepultamento deverá manter um recuo mínimo de cinco metros em relação ao perímetro do cemitério, recuo que deverá ser ampliado, caso necessário, em função da caracterização hidrogeológica da área;

V - documento comprobatório de averbação da Reserva Legal, prevista em Lei; e

VI - estudos de fauna e flora para empreendimentos acima de cem hectares.

O município possui apenas um cemitério público municipal, localizado na R. Pedro Raimundo, Serrinha dos Pintos - RN, 59808-000.

Durante a fase de diagnóstico não foi identificado no cemitério público da sede do município aspectos relacionados à adequação de acordo com o que preconiza a resolução.

Quanto aos resíduos não perigosos, percebe-se que os principais tipos produzidos no cemitério do município são: restos de grinaldas, entulhos, velas e flores. Depois de recolhidos do espaço interno do cemitério, estes resíduos são armazenados na parte externa e são coletados pelo serviço de coleta convencional e depositados no lixão em operação.

É importante ressaltar que, em casos de exumação os resíduos devem ser tratados como Resíduos de Serviço de Saúde, necessitando de uma destinação final específica para resíduos perigosos, sendo esta realizada por empresa especializada.



3.3.8.1.7 Coleta seletiva

O artigo 3º do capítulo II, da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define coleta seletiva como sendo a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

Não existe coleta seletiva implantada no município, bem como cooperativas/associações de catadores atuantes no município de Serrinha dos Pintos (RIO GRANDE DO NORTE, 2015). De acordo com a mesma fonte, não existe a atuação de catadores que atuam de forma autônoma, realizando a segregação de materiais recicláveis após eles serem depositados no lixão.

Esses dados explicitam a necessidade de planejamento municipal para viabilização de segregação, coleta e destinação adequada dos resíduos recicláveis, em atendimento ao que preconiza a Lei 12.305/2010.

3.3.8.2 Ecopontos ou pontos de entrega voluntária

O município não possui Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEV). Diante da falta de Ecoponto e de entrega voluntária, a população do município, por questões culturais, não realiza a separação do lixo, conseqüentemente, a coleta seletiva não é realizada. Entretanto, observa-se que o município possui grande potencial para desenvolver o trabalho voltado para esta área.

3.3.8.3 Logística reversa

O artigo 3º do capítulo II, da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, define logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Segundo a artigo 33, dessa lei, 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, 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.

Entende-se então que a logística reversa é de responsabilidade de todos, desde o seu produtor até o consumidor, devendo ter uma estrutura de cooperação entre o setor comercial e industrial, os consumidores e o poder público, estimulando a prática da logística reversa. Sendo assim, cada setor tem uma responsabilidade definida, onde os consumidores devem devolver os produtos que não são mais usados em postos de coleta específicos, os comerciantes devem instalar pontos específicos para devolução e coleta destes produtos, as indústrias retiram estes produtos, através de um sistema de logística a fim de recicla-los ou reutilizá-los ou, ainda, dar o destino final correto e, por fim, o poder público deve criar e estimular campanhas de educação e conscientização para consumidores, além de fiscalizar a execução das etapas da logística reversa.

Foi verificado que no município, no seu arcabouço legal, não estão instituídos mecanismos de comando e controle para exigir dos agentes responsáveis, segundo a Lei 12.305/2010, pela implementação da logística reversa, pelo menos, dos resíduos que contemplam obrigatoriedade.

Além disso, não há sistema especial de coleta de pneus velhos, pilhas e baterias ou lâmpadas fluorescentes no município (RIO GRANDE DO NORTE, 2015).

3.3.8.4 Galpões de triagem

Conforme estabelecido pela ABNT NBR 15112/2004, Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação; os resíduos da construção civil e resíduos volumosos (móveis, utensílios domésticos, grandes embalagens, poda) devem ser destinados a áreas de transbordo e triagem para que, seja dada a esses resíduos, destinação final adequada, considerando o potencial de aproveitamento e tratamento de cada material. Essas áreas também podem ser utilizadas para separação dos RSU no intuito de reduzir os resíduos destinados para os aterros sanitários como rejeitos, destinando corretamente aqueles passíveis de reutilização, reciclagem ou outro tratamento.

Apesar da importância desses locais, não foi mencionada, no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – SNIS (2014), a existência de área de triagem em Serrinha dos Pintos.

3.3.8.5 Destino final dos resíduos sólidos

De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (2014) o Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (RIO GRANDE DO NORTE, 2015), a unidade de processamento e destinação final de resíduos sólidos urbanos no Município é o lixão de Serrinha dos Pintos, que encontra-se aproximadamente a 4 km da área urbana (Latitude 6° 6'36,16" Longitude 37°59'6,33"), no Sítio Lajes (Figura 3.39), e cuja data de início de operação não foi informada. A unidade dista a 2 km de corpos hídricos.

Figura 3.39 - Localização do lixão utilizado pelo município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

De acordo com SEMARH/VERITAS (2016), a área não possui licenciamento ambiental e o local não é de propriedade da Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos, sendo utilizado através de locação. O lixão possui cercamento e não há domicílios fixos ou temporários no local e nem a presença de animais. No lixão, ocorre queima de Resíduos Sólidos Urbanos, mas não há vala de resíduos de unidades de saúde - RSS, queima de RSS e nem área de destinação de

podação. Além disso, não é realizado o recobrimento dos resíduos, o que contribui para atrair animais que podem atuar como vetores de doenças.

Não foram encontradas informações relacionadas à quantidade de resíduos recebida pelo lixão.

Nesse contexto, é importante investigar que tipo de resíduo vem sendo recebido no lixão, para que se exclua a possibilidade de contato humano com resíduos perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles capazes de causar risco à saúde pública, bem como riscos ao meio ambiente, se forem gerenciados de maneira inadequada.

O Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos (RIO GRANDE DO NORTE, 2015) verificou a presença de dois equipamentos utilizado rotineiramente no lixão – uma retroescavadeira e uma pá carregadeira pertencente à Prefeitura.

Não há informações acerca da existência de monitoramento ambiental e vigilância da unidade.

Figura 3.40 - Lixão do município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: PEGIRS, 2016.

A destinação final ambientalmente correta dos resíduos sólidos é uma das maiores dificuldades enfrentadas, sobretudo pelos pequenos municípios. Destinar os resíduos em local inapropriado gera para o município diversas outras implicações sociais, ambientais e legais.

Desta forma, os consórcios se tornam de suma importância para promover uma destinação ambientalmente adequada com todos os processos exigidos por legislação. A participação do município de Serrinha dos Pintos no consórcio no agrupamento Alto Oeste é

imprescindível para mudar a realidade do município no setor de coleta e destinação resíduos sólidos urbanos.

Estudo elaborado por Brito (2009) avaliou a qualidade de aterro e lixões de todos os municípios do RN, através do Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR). Este índice leva em consideração as características de deposição dos resíduos do município, segundo uma análise das características locais, da infraestrutura implantada e das condições operacionais. A

Tabela 3.28 resume os aspectos estudados.

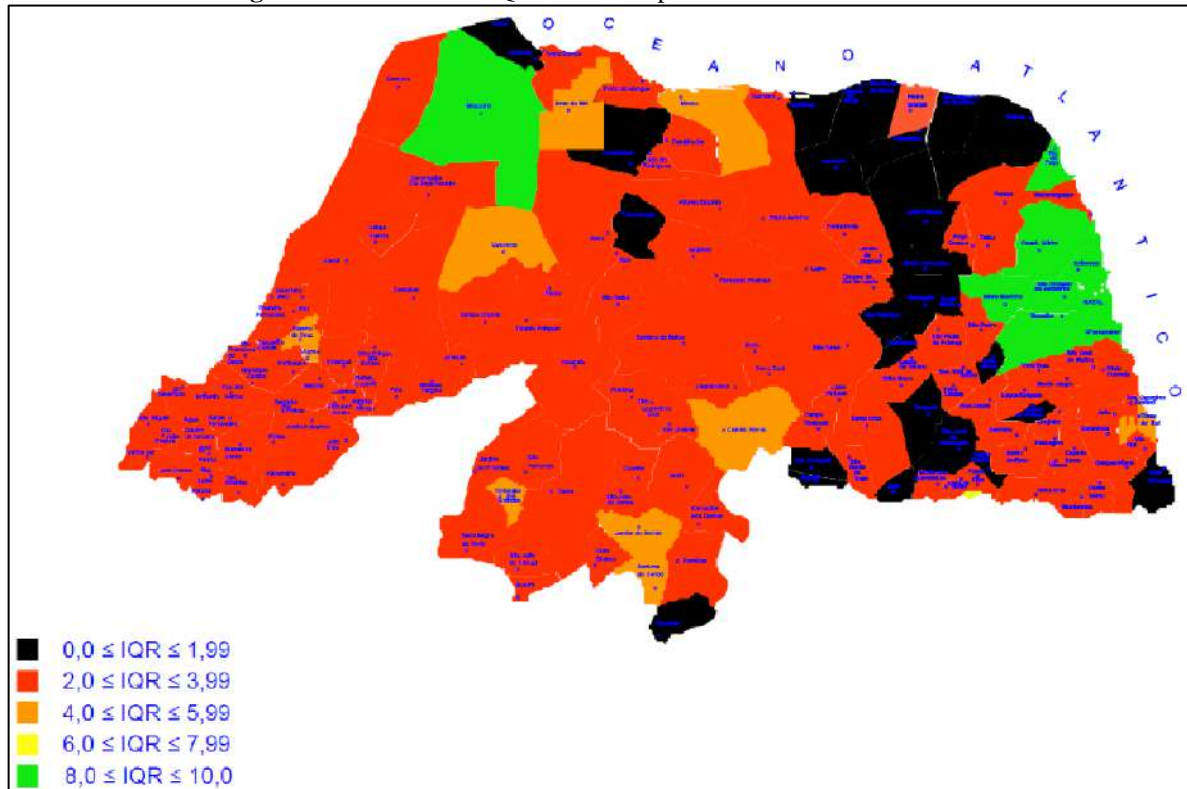
Tabela 3.28 - Principais parâmetros de análise do IQR.

Características locais	Infraestrutura implantada	Condições operacionais
Capacidade do solo	Isolamento da área	Aspecto geral da área
Proximidade de núcleos habitacionais	Existência de portaria/guarita	Existência de lixo descoberto
Proximidade de corpos d'água	Impermeabilidade da base do aterro	Recobrimento do lixo
Lençol freático	Drenagem do chorume	Presença de urubus
Permeabilidade do solo	Drenagem provisória e definitiva de águas pluviais	Presença de moscas em grandes quantidades
Disponibilidade do solo	Utilização de trator de esteira e outros equipamentos	Presença de catadores
Qualidade do material de recobrimento	Condições de trânsito e acesso das máquinas	Criação de animais
Condições do sistema viário	Tratamento do chorume	Resíduos de serviço de saúde
Isolamento visual	Acesso à frente de trabalho	Resíduos industriais
Legalização da área	Presença de vigilantes	Drenagem provisória e definitiva de águas pluviais
	Drenagem de gases	Drenagem do chorume
	Controle do recebimento de cargas	Tratamento do Chorume
	Monitoramento de águas subterrâneas	Monitoramento de águas subterrâneas
	Atendimento ao projeto de aterro	Equipe de vigilância
		Acesso internos

Fonte: Brito, 2009.

Os resultados desta pesquisa estão resumidos no mapa da Figura 3.41.

Figura 3.41 - Faixas de IQR nos municípios do Rio Grande do Norte.



Fonte: Brito, 2009.

Como pode-se observar, o município de Serrinha dos Pintos recebeu entre 2,0 e 3,99 na faixa de IQR (cor vermelha), o que indica que a destinação final dos resíduos sólidos está sendo feita de maneira inadequada. De fato, no Rio Grande do Norte, somente operam dois aterros sanitários, de forma que a grande maioria dos municípios, incluindo Serrinha dos Pintos, destinam seus resíduos de maneira inadequada.

Diante disso, o município deve obter alternativas de disposição final temporária ambientalmente adequadas até o início da operação do aterro sanitário previsto em consórcio

3.3.8.6 Tratamento dos RS

Não existe tratamento de resíduos sólidos no município de Serrinha dos Pintos, à exceção dos resíduos sólidos do serviço de saúde que são coletados e destinados para incineração especializada no manejo desse tipo de resíduo, conforme estabelecido pela legislação vigente.

Salienta-se ainda que não há existência de nenhum programa especial para a reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem (processo de transformação de matéria orgânica, encontrada no lixo, em adubo orgânico), cooperativas de catadores, entre outros.

3.3.8.7 Tratamento do chorume

Conforme mencionado anteriormente, na área de disposição final dos RSU, não foi constatada nenhum tipo de drenagem, tratamento, recirculação ou retirada do chorume originados no processo de decomposição da matéria orgânica, bem como não há sistema de drenagem das águas pluviais.

Dessa forma, a ausência de um sistema de drenagem das águas da chuva contribui para o aumento da produção de chorume (líquido proveniente da decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos sólidos) visto que, aumenta a lavagem dos resíduos.

O chorume produzido infiltra no solo, já que não existe no lixão sistema de impermeabilização, contaminando o solo, as águas subterrâneas e superficiais. Além deste aspecto, o chorume exala um odor extremamente desagradável e pode conter organismos patogênicos (organismos que podem causar doenças). Desta forma, a ausência de uma unidade de destinação adequada para os resíduos sólidos, gerados pelo município de Serrinha dos Pintos, coloca em risco a saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

A inexistência de um tratamento do chorume produzido pelo lixão acarreta um grande problema ambiental, já que a infiltração do chorume acaba contaminando as águas subterrâneas, modificando sua qualidade e as deixando impróprias para o consumo humano. Sendo assim, torna-se indispensável avaliar se o lixiviado gerado está interferindo na qualidade da água dos mananciais subterrâneos do município.

3.3.8.8 Tratamento dos gases

Não se constata no lixão de Serrinha dos Pintos a existência de um sistema de drenagem, coleta e tratamento dos gases, o que contribui com a poluição do ar, devido a emissão de elementos tóxicos e organismos patogênicos, que podem causar doenças. A emissão de gases tóxicos pode agravar problemas cardíacos ou respiratórios, causar danos aos sistemas imunológico e reprodutivo, entre outras coisas.

Vale mencionar que os gases exalam um odor extremamente desagradável, o que pode trazer incômodos, além de representar riscos diretos e indiretos a população do entorno.

3.3.9 Identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras

O principal passivo ambiental relacionado aos resíduos sólidos no município de Serrinha dos Pintos é o lixão, que fica localizado na área rural do município (sítio Lajes). Além disso, há os cemitérios e o abatedouro municipal.

A alternativa mais viável para um município que apresenta um lixão como Serrinha dos Pintos, até que seja implantado o aterro sanitário do Consórcio Público Regional de Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar, seria adequar gradualmente a sua atual área de disposição final as condições previstas na Resolução CONAMA nº 404/2008, que define elementos norteadores para implantação de sistemas de disposição final de resíduos sólidos urbanos em comunidades de pequeno porte, até que seja possível a implantação do Aterro Controlado.

Essas ações já seriam medidas percussoras do projeto de remediação (recuperação ambiental) da área, cujo projeto já foi desenvolvido pela SEMARH, mitigando a situação atualmente apresentada na área do lixão, bem como atuar com ações que minimizem os impactos ambientais existentes.

As principais medidas saneadoras que devem ser adotadas são as apresentadas abaixo:

a) isolamento e cercamento da área de disposição final com a utilização de estacas com altura mínima de 2,0 m, com fio de arame farpado galvanizado, diâmetro de 2,0 mm com distância máxima entre fios de 15 centímetros;

b) instalação de portão de controle de acesso, com condições mínimas que garantam a vigilância, com controle de entrada e saída de pessoas e equipamentos, como forma de impedir o acesso de veículos e pessoas não autorizadas, especialmente crianças, adolescentes e catadores;

c) proibição da permanência de animais na área de disposição final, bem como da fixação de habitações temporárias ou permanentes;

d) designação de servidor público responsável pela administração do local, inclusive pela vigilância e controle do acesso à área;

e) instalação de placa indicativa de 2,00 x 1,30 metros, ao lado do portão de acesso à área de disposição final, onde deverá estar explícito:

- Para o interior da área, somente deverão ser destinados resíduos domiciliares;
- Proibido o descarte de resíduos de construção civil;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Diagnóstico Técnico-Participativo



- Proibido o descarte de resíduos de serviços de saúde (hospitalar);
- Proibido a presença de animais;
- Proibido a presença de crianças;
- Proibido a presença de pessoas não autorizadas pela prefeitura.

f) regularização dos resíduos sólidos urbanos já exposto, através do confinamento do material e compactação com trator de esteira e o seu recobrimento com uma camada preferencialmente de argila compactada de no mínimo 20 cm;

g) realização de recobrimento dos resíduos sólidos urbanos deverá ser realizada pelo Município no mínimo 02 (duas) vezes por semana, de acordo com a demanda de produção de resíduos sólidos;

h) para o interior da área, somente deverão ser destinados os materiais previstos na Resolução CONAMA 404/2008, que são aqueles provenientes de domicílios, de serviços de limpeza urbana, de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, que estejam incluídos no serviço de coleta regular de resíduos e que tenham características similares aos resíduos sólidos domiciliares, aqui excluídos os resíduos de poda. Após a jornada de trabalho diária, através do confinamento do material e compactação com trator de esteira, os resíduos dispostos deverão receber uma camada, preferencialmente, de argila compactada de no mínimo 20 cm, conforme frequência determinada na alínea “g”.

i) proibição do descarte de resíduos oriundos de atividades de Serviços de Saúde, promovendo sua destinação final adequada (Resolução CONAMA nº 358/05 e ANVISA RDC nº 222/2018);

j) proibição do descarte de resíduos da construção civil provenientes de pequenos geradores juntamente com os resíduos urbanos domésticos (Resolução CONAMA nº 307/2002);

l) proibição do descarte de resíduos da construção civil provenientes de grandes geradores, cujos responsáveis pela sua destinação final ou reciclagem são os próprios geradores;

m) cadastramento de todos os veículos que realizam coleta de resíduos domiciliares no município;

n) registro dos resíduos que entram na área de disposição final, garantindo que só terão acesso à área os veículos previamente cadastrados pela Prefeitura, obedecendo o exemplo da planilha abaixo:

Equipamento	Placa	Hora da descarga	Trecho/ Localidade da coleta	Transportador Responsável	Assinatura do Transportador	Assinatura do responsável pela área de disposição final dos RSU
<i>Coletor compactador</i>						
<i>Caminhão carroceria</i>						
<i>Trator com Carroção</i>						
<i>Caçamba Basculante</i>						

Obs.: Todos os equipamentos deverão estar cadastrados pela prefeitura (placa, transportador responsável)

o) proibição e impedimento das queimadas de resíduos na área.

Nos aspectos relacionados aos cemitérios e ao abatedouro, é preciso que as soluções de tratamento e infraestrutura se adequem às atividades desenvolvidas. Para isso, é necessário que ambas as atividades tenham suas atividades regularizadas através de processo de licenciamento bem como se adequem ao que as Resoluções e Normas Técnicas preconizam.

A identificação desses locais é de extrema importância, pois mesmo após encerrados estes passivos ambientais continuam causando danos ao ambiente e apresentando riscos à saúde pública, sendo necessário um contínuo monitoramento e a elaboração e execução de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para minimizar os impactos resultantes dessas atividades.

Ressalta-se também que é importante adotar medidas voltadas para o ordenamento territorial, de modo a evitar que áreas de passivo ambiental venham a ser ocupadas, o que colocaria em risco a saúde das pessoas que as ocupassem.

3.3.10 O município no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN)

A implementação do Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e Elaboração do Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos fundamentou-se na construção das ações de forma participativa com os



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



municípios e no compartilhamento das soluções, a partir da formação de consórcios intermunicipais que se integram um a um, de forma a cobrir todo o RN.

O Plano foi desenvolvido de acordo com as diretrizes da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre a gestão associada de Serviços Públicos, Consórcios Públicos, Convênios de Cooperação e Contratos de Programa; a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que trata do Marco Regulatório para o Saneamento Ambiental e estabelece diretrizes nacionais para o setor e do então, Projeto de Lei nº 1991/2007, atual Lei nº 12.305 de 12 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Rio Grande do Norte e o Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ordenaram procedimentos que contribuem para uma melhoria no gerenciamento da limpeza urbana, implementação de mecanismos financeiramente compensatórios, compartilhamento de ações entre municípios, construção de consórcios intermunicipais, inserção social dos atuais catadores, proposição de incentivos tributários em atividades voltadas para reciclagem e produção mais limpa e para os municípios que implementem políticas ambientalmente adequadas.

A Tabela 3.29 ilustra a proposta de Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no Rio Grande do Norte sugerido no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte (PEGIRS/RN). Essa proposta dará suporte à formação dos Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos ou de Saneamento Básico no Rio Grande do Norte.

Tabela 3.29 - Cenário da Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos sugerido no PEGIRS/RN.

SERIDÓ	25 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Caicó
ALTO OESTE	44 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Pau dos Ferros
ASSÚ	24 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Assú
MOSSORÓ	1 MUNICÍPIO
	1 ATERRO SANITÁRIO EXISTENTE: Mossoró
AGRESTE	40 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Santo Antônio
TRAIRÍ	10 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: Santa Cruz
MATO GRANDE	15 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO: João Câmara
METROPOLITANO	8 MUNICÍPIOS
	1 ATERRO SANITÁRIO EXISTENTE

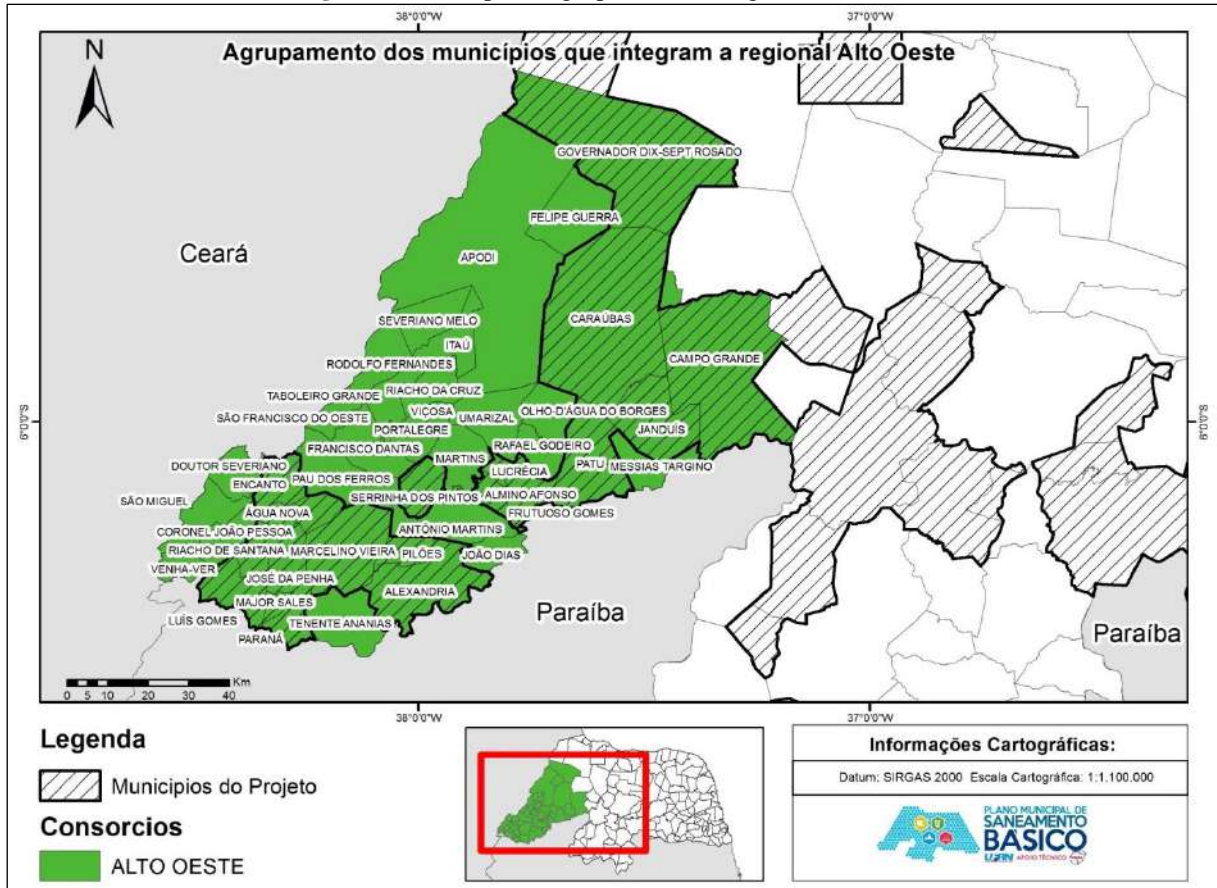
Fonte: PEGIRS/RN, 2016.

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 município de Serrinha dos Pintos está inserido no agrupamento do Alto Oeste, , que contém 44 municípios do RN, e cujo aterro sanitário será instalado no município de Pau dos Ferros/RN (Figura 3.42). Através da Lei Municipal n.º 291/2011 de 10 de outubro de 2011 após aprovação da Câmara Municipal, a Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos ratificou os termos do Protocolo de Intenções para constituição do Consórcio Público Regional de

Saneamento Básico do Alto Oeste Potiguar (PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS, 2011).

Figura 3.42 - Mapa do agrupamento da região Alto Oeste.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2019.

A Tabela 3.30 apresenta o agrupamento territorial para consórcios de Resíduos Sólidos/Saneamento do RN proposto pelo PEGIRS/RN.

Tabela 3.30 - Agrupamento territorial Proposto no PEGIRS RN.

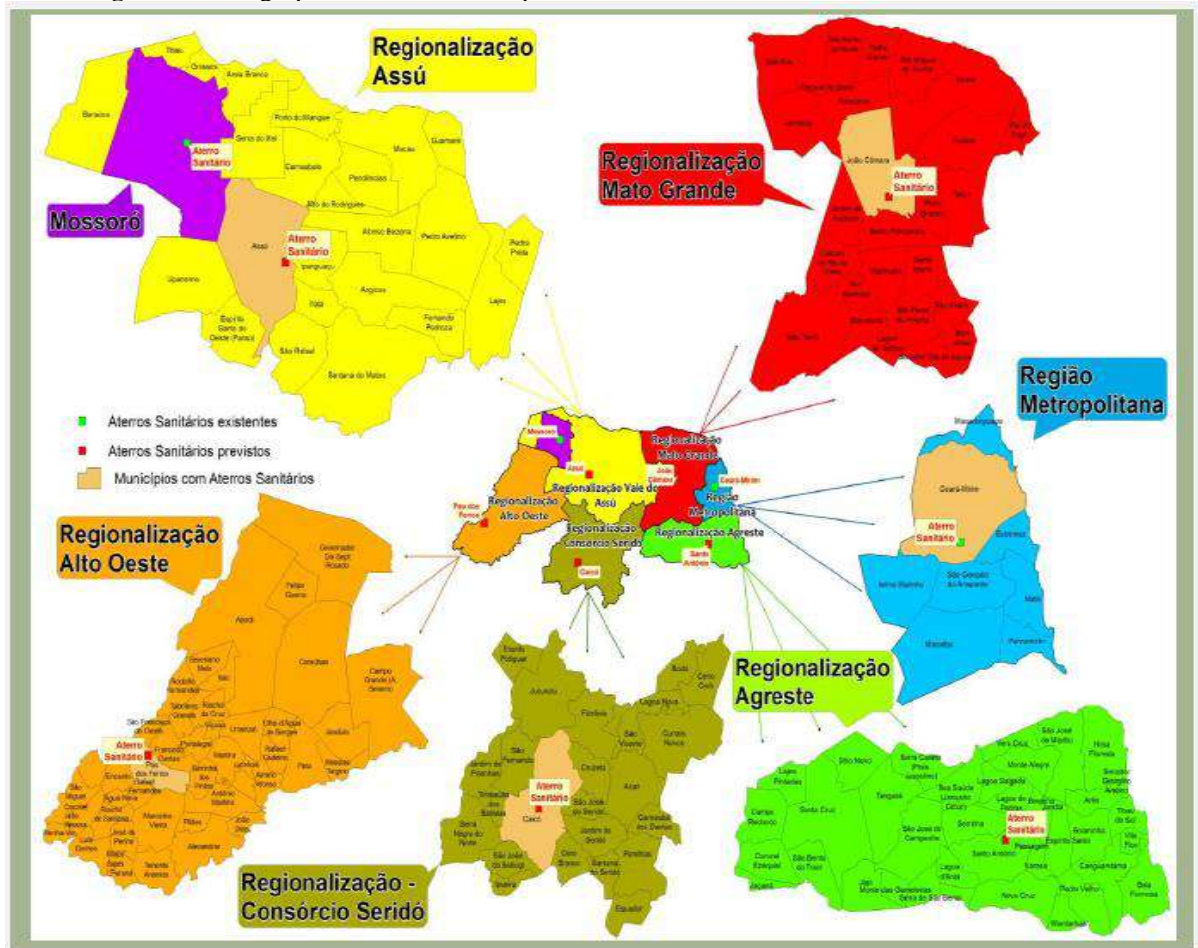
Agrupamento Territorial	Quant.	Municípios
1º - SERIDÓ	25	Acari, Bodó, Caicó, Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Equador, Florânia, Ipueira, Jardim de Piranhas, Jardim do Seridó, Jucurutu, Lagoa Nova, Ouro Branco, Parelhas, Santana do Seridó, São Fernando, São João do Sabugi, São José do Seridó, São Vicente, Serra Negra do Norte, Tenente Laurentino Cruz, Timbaúba dos Batistas e Triunfo Potiguar.
2º - ALTO OESTE	44	Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Apodi, Campo Grande, Caraúbas, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Felipe Guerra, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Governador Dix-Sept Rosado, Itaú, Janduís, João Dias, José da Penha, Lucrecia, Luis Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho-d'água do Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal, Venha Ver e Viçosa.
3º - VALE DO ASSÚ	24	Afonso Bezerra, Alto do Rodrigues, Angicos, Areia Branca, Assú, Baraúna, Carnaubais, Espírito Santo do Oeste (Paraú), Fernando Pedroza, Grossos, Guamaré, Ipanguaçu, Itajá, Lajes, Macau, Pedra Preta, Pedro Avelino, Pendências, Porto do Mangue, Santana do Matos, São Rafael, Serra do Mel, Tibau e Upanema.
	1	Mossoró
4º - MATO GRANDE	15	Bento Fernandes, Caiçara do Norte, Galinhos, Jandaíra, Jardim de Angicos, João Câmara, Parazinho, Pedra Grande, Poço Branco, Pureza, Rio do Fogo, São Bento do Norte, São Miguel do Gostoso, Taipu e Touros
5º - AGRESTE	40	Arêz, Baía Formosa, Barcelona, Boa Saúde, Bom Jesus, Brejinho, Caiçara do Rio dos Ventos, Canguaretama, Espírito Santo, Goianinha, Jundiá, Lagoa d'Anta, Lagoa de Pedras, Lagoa dos Velhos, Lagoa Salgada, Montanhas, Monte Alegre, Monte das Gameleiras, Nísia Floresta, Nova Cruz, Passa e Fica, Passagem, Pedro Velho, Riachuelo, Ruy Barbosa, Santa Maria, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Tomé, Santo Antônio, São José do Mipibu, São José do Campestre, Senador Elói de Souza, Senador Georgino Avelino, Serra de São Bento, Serrinha, Tibau do Sul, Várzea, Vera Cruz e Vila Flor
6º - TRAIRI	10	Campo Redondo, Coronel Ezequiel, Jaçaná, Japi, Lajes Pintadas, Santa Cruz, São Bento do Trairí, Sítio Novo, Tangará, Serra Caiada
7º - REGIÃO METROPOLITANA	8	Ceará-Mirim, Extremoz, Ielmo Marinho, Macaíba, Maxaranguape, Natal, Parnamirim, São Gonçalo do Amarante.

Fonte: PEGIRS/RN, 2016.

A Figura 3.43 mostra os agrupamentos territoriais para consórcios de Resíduos Sólidos/Saneamento no RN através do mapa extraído do PEGIRS/RN, o qual indica que o

município de Serrinha dos Pintos será contemplado por um aterro sanitário a ser implantado em Pau dos Ferros/RN, conforme já citado.

Figura 3.43 - Agrupamentos territoriais para consórcios de Resíduos Sólidos/Saneamento no RN.



Fonte: PEGIRS/RN, 2012.

De acordo com o PEGIRS/RN (2012), com relação ao Aterro Sanitário 2 (AS-2) que se pretende implantar nas regiões do Vale do Assú e Alto Oeste, os valores de operação e manutenção ficam em torno de R\$ 82 mil reais. Na capitalização para investimentos futuros serão gastos em média R\$ 60 mil reais. Para este segundo modelo de Aterro, o custo total operacional será em torno de R\$ 165 mil reais.

Desta maneira, diante de todos os valores dimensionados, considera-se, portanto, que se trata de aterros de médio porte a serem implantados no Rio Grande do Norte. Também foram realizados estudos de custos para a implantação e operação de Aterro de Pequeno Porte, embora o mesmo não tenha sido contemplado na proposta final do Plano (PEGIRS/RN, 2012).



3.4 INFRAESTRUTURA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

De acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais da Política Nacional de Saneamento Básico, o termo drenagem e manejo das águas pluviais urbanas é definido como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Dessa forma, o sistema de drenagem urbana constitui-se de um conjunto de elementos existentes em área urbana destinado a escoar o excesso de água de chuva, incluindo a hidrografia e os talwegues locais, compreendendo também as medidas a serem adotadas para atenuar os riscos e prejuízos decorrentes de inundações e possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

Esses elementos são essenciais para evitar ou minimizar os problemas de inundações recorrentes nas cidades, devido principalmente às canalizações de rios, ao excesso de impermeabilização territorial, ao uso e ocupação desordenada do solo, bem como pela falta de manutenção dos equipamentos urbanos.

É importante destacar que existe uma diferença conceitual entre os termos *enchente* e *inundação*. O primeiro termo refere-se às ocorrências naturais, que normalmente não afetam diretamente a população, tendo em vista a sua ciclicidade. Trata-se do aumento temporário do nível da água no canal de drenagem devido ao aumento de vazão, contudo sem a ocorrência do transbordamento do rio, atingindo apenas as áreas ribeirinhas, ou seja, as áreas de inundação natural. Os problemas que possam ocorrer devido às enchentes são decorrentes da ocupação inadequada das áreas de risco. As inundações, por sua vez, são decorrentes da urbanização e das modificações no uso do solo e podem provocar danos de grandes proporções (TUCCI, 2007).

Assim, a ocupação territorial urbana, sem o devido planejamento integrado das diversas infraestruturas necessárias ao desenvolvimento harmônico da cidade, desencadeia o surgimento de problemas de drenagem por ocasião dos eventos hidrológicos, sendo as áreas mais afetadas aquelas situadas próximas aos cursos da água (RIGHETTO, 2009).

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).

Assim, 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.

O sistema tradicional de drenagem urbana deve ser considerado como composto por dois sistemas distintos que devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados: o sistema inicial de microdrenagem, composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões, projetados para o escoamento de vazões de dois a 10 anos de período de retorno; e o sistema de macrodrenagem, constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões, projetados para vazões de 25 a 100 anos de período de retorno (PMSP, 1999).

Assim, neste tópico serão diagnosticadas as condições da infraestrutura atual do sistema de drenagem de águas pluviais do município de Serrinha dos Pintos, considerando sua adequabilidade e eventuais problemas.

3.4.1 Aspectos legais, políticos, institucionais e de gestão dos serviços

3.4.1.1 Instrumentos normativos

O município de Serrinha dos Pintos não possui Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais arcabouço legal de âmbito municipal para nortear a prestação dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Além disso, o município não dispõe de um Plano Diretor ou parcelamento e uso do solo urbano e rural que podem exigir a necessidade de execução de sistemas de drenagem (microdrenagem) em loteamentos novos, em novas ruas abertas e nas ruas existentes a serem pavimentadas. No entanto, a partir da Lei Orgânica, sabe-se que cabe ao município estabelecer normas de edificação, loteamento, arruamento e zoneamento urbano e rural, porém essas normas não foram informadas.

Neste contexto, a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, bem como de uma Lei de Parcelamento e Uso do Solo Urbano e Rural, seria de extrema importância para favorecer o desenvolvimento sustentável, por meio da implementação de ações baseadas em princípios e diretrizes que auxiliem a municipalidade a tomar decisões a



respeito da conservação da infraestrutura existente, assim como da implantação de novos elementos necessários para o controle adequado do escoamento superficial. É importante destacar também que no município não existe atuação de fiscalização da legislação vigente referente à drenagem urbana.

Igualmente, tendo em vista que o Plano Diretor Municipal é um dos principais instrumentos da Política de Desenvolvimento Urbano, e que ele também enfoca aspectos do planejamento e gestão da drenagem urbana, foi verificado a inexistência do Plano Diretor Municipal para Serrinha dos Pintos,

Contudo, na ausência da legislação específica na esfera municipal devem ser observadas as diretrizes contidas na legislação que estabelece as políticas e os planos nacionais, estaduais e regionais, a saber:

a) Leis Federais

1. LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001 – Estatuto da Cidade;
2. LEI Nº. 11.445, DE 05 DE JANEIRO DE 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;
3. LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
4. LEI Nº 9.433, DE 08 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;
5. LEI Nº 6.766, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979 – Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano;
6. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.

b) Leis Estaduais

1. LEI Nº 8.485, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2004 – dispõe sobre a política estadual de saneamento básico, institui o sistema integrado de gestão do esgotamento sanitário e dá outras providências;



2. RESOLUÇÃO CONEMA N.º 02/2009 - Estabelece a criação de faixas de proteção e de uso restrito do solo no entorno de estação de tratamento de esgotos do tipo lagoas de estabilização no estado do rio grande do norte e dá outras providências.

c) Normas

1. Lei nº 4.150, de 21 de novembro de 1962 - Institui o regime obrigatório de preparo e observância das normas técnicas nos contratos de obras e compras do serviço público de execução direta, concedida, autárquica ou de economia mista, por meio da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

2. Lei 4.150/62: Art 1º. Nos serviços públicos concedidos pelo Governo Federal, assim como nos de natureza estadual e municipal por ele subvencionados ou executados em regime de convênio, nas obras e serviços executados, dirigidos ou fiscalizados por quaisquer repartições federais ou órgãos paraestatais, em todas as compras de materiais por eles feitas, bem como nos respectivos editais de concorrência, contratos, ajustes e pedidos de preços será obrigatória a exigência e aplicação dos requisitos mínimos de qualidade, utilidade, resistência e segurança usualmente chamados “normas técnicas” e elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, nesta lei mencionada pela sua sigla “ABNT”.

As principais normas brasileiras editadas pela ABNT relativas aos Sistemas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais são:

a) NBR 14.143/1998 - Elaboração de projetos de drenagem superficial para fins agrícolas - Requisitos;

b) NBR 14.144/1998 - Elaboração de projetos de drenagem subterrânea para fins agrícolas – Requisitos;

c) NBR 15.645/2020 - Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto;

d) NBR 8.889/2020 - Tubo de concreto simples, de seção circular, para esgoto sanitário;

e) NBR 13.133/1994 - Execução de levantamento topográfico;

f) NBR 10.844/1989 - Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento;

g) NBR 12.266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;

h) NBR 15.536/2007: Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV).



d) Resoluções

1. RESOLUÇÃO CONAMA 05/88 – Dispõe sobre as obras de saneamento passíveis de serem licenciadas;
2. RESOLUÇÃO CONAMA 357/05 - 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;
3. RESOLUÇÃO CONAMA 430/11 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes;

e) Decretos

Decreto Federal N° 6.514/2008 – Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.

3.4.2 Aspectos políticos e institucionais

Ao município compete legislar sobre assuntos de interesse local, organizar e prestar os serviços públicos de interesse local e promover adequado ordenamento territorial.

Assim, a drenagem, sendo assunto de interesse essencialmente local é de competência municipal, assim como as obras e serviços relativos às galerias de águas pluviais, como instrumento de prevenção de inundações.

3.4.2.1 Estrutura organizacional das entidades responsáveis pelo controle de enchentes e drenagem urbana

O órgão existente no município responsável pelas ações relativas à drenagem urbana é a Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente. As ações de controle de enchentes desta Secretaria são: realização da manutenção da infraestrutura relativa à drenagem existente no município; análise e atendimento das solicitações da população relativas ao manejo das águas pluviais.

Os tipos de serviços realizados pela secretaria são: serviço de tapa-buracos e serviço de rebaixamento de guias. Porém, não foi informada a descrição dos cargos ou funções exercidas pela secretaria, bem como a quantidade de funcionários alocados nessas atividades. Também não foram fornecidas informações quanto à frequência de execução dos serviços.



Neste contexto, cabe destacar que a falta de uma programação pré-estabelecida para realização dos serviços de drenagem, leva o município a atuar, na maioria das vezes, de forma corretiva, ou seja, quando o problema já se encontra instalado. Neste contexto, o planejamento das ações torna-se fundamental para que a municipalidade possa se antecipar às adversidades, evitando preocupações desnecessárias, além de conseguir prover o uso eficiente da mão de obra e das ferramentas empregadas no trabalho.

De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal não ocorrem enchentes recorrentes no município, ocorrendo apenas alagamentos pontuais em períodos de chuvas intensas.

3.4.2.2 Regulação e Fiscalização

Não se constata no município de Serrinha dos Pintos a existência de regulação para a prestação dos serviços de drenagem urbana. Dessa forma, faz-se necessário o estabelecimento de sua execução, visto que, perante a Lei 11.445/2007, a regulação tem por objetivo:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, no que couber; e,
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

À luz da Política Nacional de Saneamento Básico (2007), a regulação e a fiscalização poderão ser exercidas pela municipalidade ou delegadas para 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.

No que se refere à fiscalização, pode-se afirmar que ela não é realizada no município de Serrinha dos Pintos.

3.4.3 Identificação de bacias e sub bacias hidrográficas

Define-se bacia hidrográfica como uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. É composta

basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar em um único leito no exutório (SILVEIRA, 2001).

Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2005), o município de Serrinha dos Pintos encontra-se totalmente inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró, sendo banhado apenas por cursos d'água secundários, dos quais os principais são os riachos: Curral Novo, do Comissário, da Impertinência, Pedra do Navio e Vertentes. Não há no município açudes ou lagoas com capacidade de acumulação superior a 100.000m³.

Todos os cursos d'água têm regime intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (CPRM, 2005), ou seja, as ramificações desenvolvem-se semelhante aos galhos de uma árvore, pois os tributários distribuem-se em todas as direções, formando ângulos agudos ao se unirem.

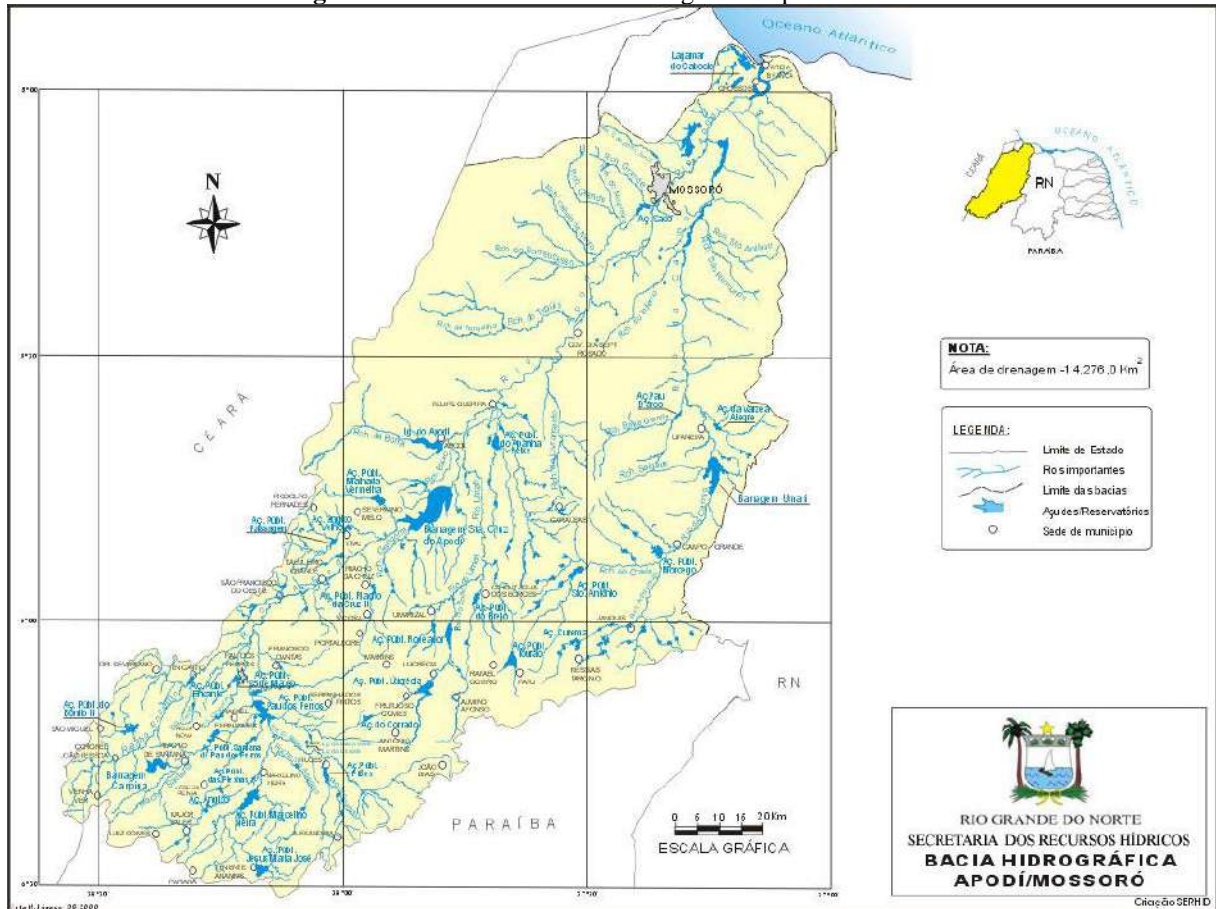
No tocante às águas subterrâneas (Figura 3.29), o município de Serrinha dos Pintos está inserido Domínio Hidrogeológico Intersticial e no Domínio Hidrogeológico Fissural. O Domínio Intersticial é formado de rochas sedimentares da Formação Serra dos Martins. O Domínio Fissural é composto de rochas do embasamento cristalino que englobam o sub-domínio rochas metamórficas constituído do Complexo Caicó e o sub-domínio rochas ígneas da Suíte calcialcalina Itaporanga e a Suíte Poço da Cruz (CPRM, 2005).

3.4.3.1 Bacia Hidrográfica Apodi/Mossoró

Na Figura 3.44 apresenta-se o mapa que ilustra os limites da bacia hidrográfica Apodi/Mossoró, segundo informações da Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SEMARH, 2008).

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (2008), a bacia ocupa uma superfície de 14.276 km², correspondendo a cerca de 26,8% do território estadual. Na maior parte da bacia, as chuvas anuais médias de longo período situam-se em torno de 700 mm, havendo pequena área, nas proximidades da foz e na região a leste do trecho médio do rio do Carmo, onde descem a 600 mm. Na parte alta, a montante da localidade de Tabuleiro Grande, há um aumento até cerca de 900 mm, com pequena área, na região alta de Martins, onde chegam a 1.100 mm. Na bacia foram cadastrados 618 açudes, totalizando um volume de acumulação de 469.714.600 m³ de água. Isto corresponde, respectivamente, a 27,4% e 10,7% dos totais de açudes e volumes acumulados do Estado.

Figura 3.44 - Limites da bacia hidrográfica Apodi/Mossoró.



Fonte: SEMARH (2008).

3.4.4 Precipitações e deflúvio superficial

O conceito de deflúvio superficial direto consiste no volume de água que escoar da superfície em uma determinada área devido a ocorrência de uma chuva de grandes volumes de água precipitado sobre aquela área. As medições diretas e processos comparativos restringem-se mais para determinações de vazões em cursos de água perenes tais como córregos, pequenos canais e outros, ficando praticamente sem utilização em projetos de macrodrenagem em geral. As fórmulas empíricas são resultantes de equacionamento de um grande número de observações sendo, por isso, bastante confiáveis. O índice é calculado em milímetros, portanto é medida a quantidade de chuva por metro quadrado em determinado local e período. Esse índice refere-se aos níveis pluviométricos.

Na Tabela 3.31 apresenta-se série histórica (2011 a 2019), dos índices pluviométricos medidos no município de Serrinhas dos Pintos/RN, pela EMPARN.

Conforme demonstra a tabela, os índices de chuvas no município são bastantes irregulares, registrando, para essa série, uma média de precipitação pluviométrica anual de

621,3 mm, a qual encontra-se acima do valor normal, que é de 569,5 mm (CPRM, 2005). Da análise da série, percebe-se ainda que 2016 foi o ano que registrou a menor precipitação, onde o acumulado anual foi de 217,5 mm. Já em 2011 teve-se o maior acumulado da série: 1.002,5 mm. Essa variação corresponde a 785,0 mm.

Tabela 3.31 - Série histórica de índices pluviométricos do município de Serrinha dos Pintos/RN.

Ano	Observado (mm)
2011	1.002,5
2012	346,7
2013	962,5
2014	605
2015	524,8
2016	217,5
2017	547,7
2018	844,9
2019	539,9

Fonte: EMPARN, 2020.

3.4.5 Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e rural

Na análise de um sistema de drenagem devem ser considerados os subsistemas que são planejados e projetados com critérios diferenciados: sistema de microdrenagem e sistema de macrodrenagem. Os sistemas de drenagem urbana são elementos fundamentais para o desenvolvimento ordenado e preventivo para conter inundações, principalmente nas áreas mais baixas da cidade. Nesse contexto, as inundações urbanas podem ser controladas através de medidas estruturais e não-estruturais, que dificilmente deverão estar dissociadas (SUDERHSA, 2002).

As medidas estruturais são obras de engenharia implementadas para mitigar os impactos causados pelas enchentes, através da contenção, retenção ou melhoria da condução dos escoamentos. Essas medidas envolvem construção de barragens, diques, canalizações, reflorestamento, entre outros. As medidas não estruturais estão relacionadas às ações de convivência com as enchentes ou às diretrizes para reversão e minimização do problema. Elas envolvem, por exemplo, o zoneamento de áreas de inundações associado ao Plano Diretor Urbano, previsão de cheia, legislações diversas, educação ambiental, entre outros (SUDERHSA, 2002).

Tradicionalmente, para adequar o volume de chuva precipitado e escoado pela superfície às necessidades da cidade, são consideradas medidas de controle estruturais, dentre



as quais estão inclusos os subsistemas de macrodrenagem e de microdrenagem, que são planejados e projetados com critérios diferenciados.

O sistema de microdrenagem, ou drenagem inicial, ou ainda coletor de águas pluviais, conduz as águas das chuvas, de lavagem de calçadas, praças, feiras, garagens, carros e mais uma série de atividades comerciais e industriais das “vassouras hidráulicas” que fazem essas águas circularem pelas ruas e meios fios urbanos na drenagem superficial. Ele é composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e também canais de pequenas dimensões. Esse sistema é dimensionado para o escoamento de águas pluviais cuja ocorrência tem um período de retorno de 02, 05 ou até 10 anos. Quando bem projetado, elimina praticamente os alagamentos na área urbana, evitando as interferências entre as enxurradas e o tráfego de pedestres e de veículos, e danos às propriedades.

No município de Serrinha dos Pintos, de forma geral, observou-se o predomínio do sistema de microdrenagem, em sua forma mais simplificada, uma vez que o escoamento superficial das águas pluviais se dá sobre o pavimento, guias e sarjetas das ruas até atingirem a drenagem natural. Também foi observado o lançamento irregular de esgoto sanitário na rede pluvial, causando impacto ambiental por contaminação dos cursos de água e a propagação de doenças de veiculação hídrica.

3.4.5.1 Medidas estruturais

As medidas estruturais constituem os sistemas e elementos constituintes da macro e microdrenagem de um determinado local. Ressalta-se que a microdrenagem é a parte integrante da drenagem urbana constituída por uma rede de coletores, ou seja, um conjunto de canalizações e dispositivos destinados à condução das águas pluviais que escoam pelas ruas, até um ponto de lançamento no sistema de macrodrenagem, que por sua vez deve receber toda a contribuição advinda da infraestrutura urbana e possibilitar o escoamento do excesso das precipitações, por meio de canais naturais ou artificiais.

Quando é mencionado o sistema de macrodrenagem, as áreas envolvidas são de pelo menos 2 km² ou 200 ha. Estes valores não devem ser tomados como absolutos porque a malha urbana pode possuir as mais diferentes configurações. O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de microdrenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais (PMPA, 2005).

Na análise de um sistema de drenagem devem ser considerados os subsistemas que são planejados e projetados com critérios diferenciados: sistema de microdrenagem e sistema de macrodrenagem.

Ressalta-se que não foi possível identificar medidas estruturais de drenagem no município de Serrinha dos Pintos.

3.4.5.1.1 Elementos de macrodrenagem

O sistema de macrodrenagem deve receber toda a contribuição advinda da infraestrutura urbana e possibilitar o escoamento do excesso das precipitações, por meio de canais naturais ou artificiais.

No município de Serrinha dos Pintos há, na zona urbana, galerias em travessias do município e canais abertos. Na zona rural, há duas passagens molhadas, uma que dá acesso ao Sítio Lajes (Coordenadas geográficas: Latitude: -6.118525 e Longitude: -37.976146) (Figura 3.45), ao Sítio Sampaio (Coordenadas geográficas: Latitude: -6.108819 e Longitude: -37.951968) (Figura 3.46) e outra que dá acesso ao Sítio Ribeiro (Figura 3.47).

Figura 3.45 - Passagem molhada que dá acesso ao Sítio Lajes, em Serrinha dos Pintos.



Fonte: Comitê Executivo de Serrinha dos Pintos, 2021.

Figura 3.46 - Passagem molhada Cavalo Velho, que dá acesso ao Sítio Sampaio, em Serrinha dos Pintos.



Fonte: Comitê Executivo de Serrinha dos Pintos, 2021.

Figura 3.47 - Passagem molhada que dá acesso ao Sítio Ribeiro, em Serrinha dos Pintos.



Fonte: Comitê Executivo de Serrinha dos Pintos, 2021.

Sabe-se que o planejamento e projetos das estruturas de macrodrenagem requerem necessariamente o levantamento das informações das bacias hidrográficas a serem drenadas. Embora ainda não exista uma definição clara para os aspectos que envolvem a hierarquização de bacia hidrográfica, como a classificação em sub-bacia ou microbacia, por exemplo, e o tamanho de suas respectivas áreas, destaca-se a importância de identificar a área de drenagem



que contribui para o escoamento do local onde se está trabalhando a fim de possibilitar um adequado planejamento e gestão dos recursos hídricos.

Nesse sentido, a partir do site da Agência Nacional de Águas (ANA), foram delimitadas microbacias para o município de Serrinha dos Pintos, utilizando uma metodologia que diferencia as microbacias e as categorizam conforme seu balanço hídrico, tanto quantitativo, quanto qualitativo, e uma análise de criticidade quanto ao tipo. Esse balanço é de fundamental importância para o diagnóstico das bacias brasileiras, e é realizado por trecho de rio e por microbacia.

O balanço quantitativo é a relação entre as demandas consuntivas estimadas (vazões de retirada) e a disponibilidade hídrica. Já o balanço qualitativo considera a capacidade de assimilação de cargas orgânicas domésticas pelos corpos d'água. O balanço quali-quantitativo é uma análise integrada da criticidade sob o ponto de vista qualitativo e quantitativo.

O balanço hídrico qualitativo considera a capacidade de assimilação das cargas orgânicas domésticas pelos corpos d'água. Para isso, leva-se em conta a carga de esgoto doméstico gerada, considerando a população urbana de cada município (no estudo foi considerado o Censo Demográfico do IBGE de 2008), e desse valor são subtraídos os volumes tratados de esgoto doméstico, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, complementados com informações do Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB (IBGE, 2008).

Quanto à carga orgânica assimilável pelos corpos d'água, a estimativa foi feita considerando-se que todos os rios estivessem enquadrados na classe 2, segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005, que determina como limite máximo de DBO_{5,20} o valor de 5 mg/l. Para o cálculo do indicador do balanço hídrico qualitativo, multiplicou-se a vazão disponível pelo valor de 5 mg/l e transformou-se os dados para toneladas de DBO_{5,20}/dia.

O decaimento da carga orgânica no trecho a jusante do lançamento foi estimado como exponencial. Valores superiores a um indicam que a carga orgânica lançada é superior à carga assimilável. Valores inferiores a um indicam que a carga orgânica lançada é inferior à carga assimilável. Desse modo, tem-se uma escala de valores que corresponde à seguinte relação: 0-0,5 (ótima), 0,5-1,0 (boa), 1,0-5,0 (razoável), 5,0-20,0 (ruim) e >20 (péssima).

O balanço hídrico quantitativo é a razão entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a disponibilidade hídrica (em rios sem regularização, representada pela vazão de estiagem, ou seja, aquela com permanência de 95%; em rios com regularização, a vazão regularizada somada ao incremento de vazão com permanência de 95%).



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



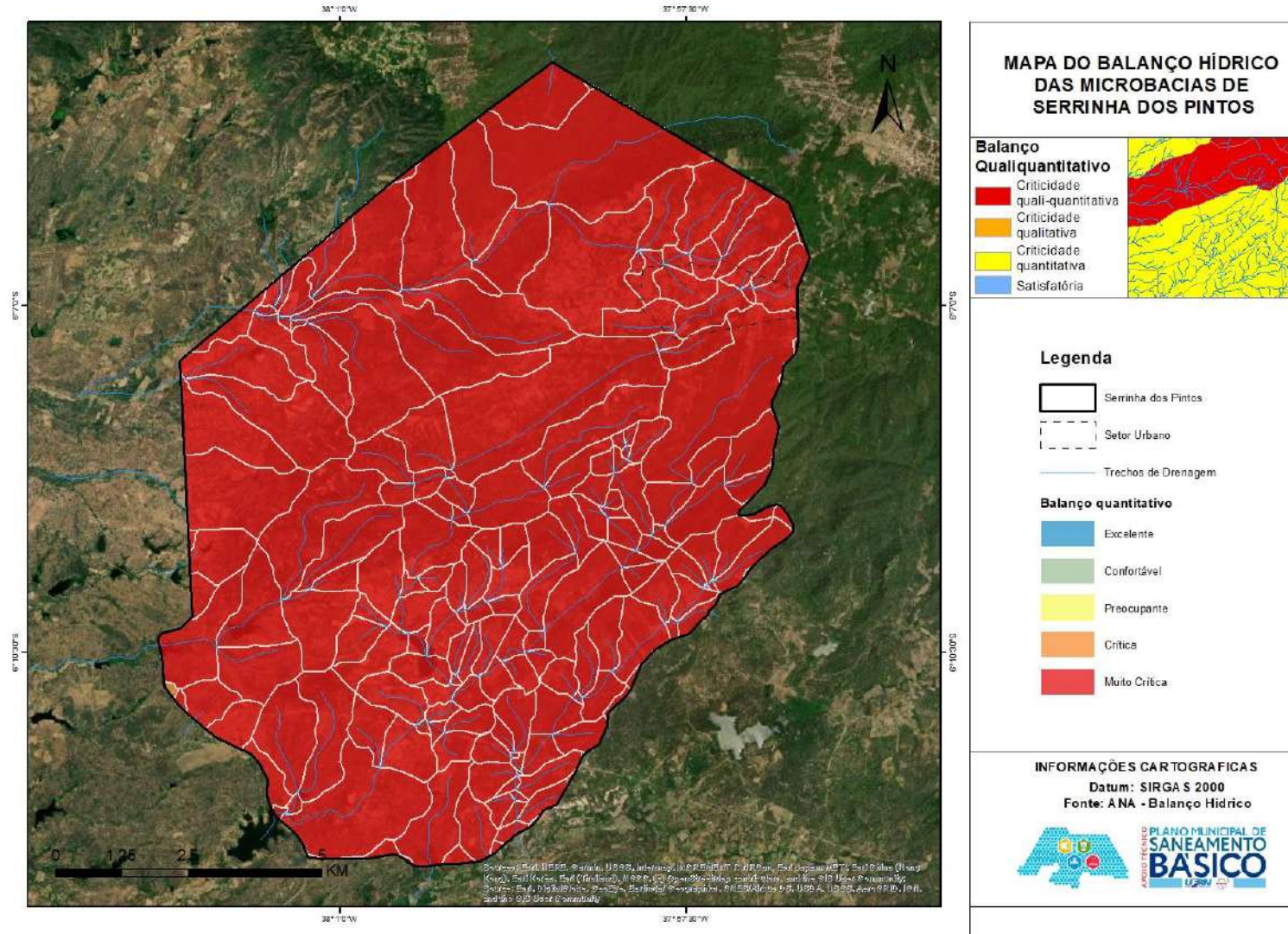
As faixas de classificação adotadas para este índice são as mesmas utilizadas pela European Environment Agency e Nações Unidas, que utilizam o índice de retirada de água (water exploitation index). As classificações adotadas (adequadas para o caso brasileiro) são as seguintes: < 5% - excelente (pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária); 5 a 10% - confortável (pode ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento); 10 a 20% - preocupante (a atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos); 20 a 40% - crítica (exige-se intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos); > 40% - muito crítica.

As demandas consuntivas de água consideradas no balanço hídrico são as industriais e de irrigação (atualizadas até 2014), a de abastecimento urbano e dessedentação animal (atualizadas até 2013). A disponibilidade hídrica foi atualizada em 2015 para algumas bacias hidrográficas do País e nos reservatórios de regularização.

As faixas de classificação adotadas para este índice foram as mesmas utilizadas pela European Environment Agency e Nações Unidas, que utilizam o índice de retirada de água ou water exploitation index. O campo apresenta a relação entre a estimativa de consumo total a montante e a disponibilidade hídrica superficial, segundo as seguintes classificações: < 5% - Excelente; 5 a 10% - A situação é confortável; 10 a 20% - Preocupante; 20% a 40% - A situação é crítica; 40% - A situação é muito crítica.

Na Figura 3.48 tem-se a identificação das microbacias nas quais o município de Serrinha dos Pintos está inserido, estando a sua zona urbana inserida na área de quatro microbacias.

Figura 3.48 - Mapa do balanço hídrico das microbacias de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.

Verifica-se no mapa do balanço hídrico que, em termo quantitativo, o município encontra-se em uma situação muito crítica, sendo de extrema necessidade a implantação de uma atividade de gerenciamento e a realização de investimentos. O município também apresentou níveis de criticidade no balanço quantitativo e, em partes, quali-quantitativo, significando que não possui água suficiente para atendimento de suas demandas, assim como seus corpos d'água não possuem capacidade de assimilação de cargas orgânicas domésticas.

Outro parâmetro importante para ser analisado é a declividade do terreno, uma vez que ela influencia a relação entre a precipitação e o deflúvio da bacia hidrográfica, sobretudo devido ao aumento da velocidade de escoamento superficial, reduzindo a possibilidade da infiltração de água no solo.

Assim, foi elaborado o mapa de declividade do terreno, que tem como base imagens do projeto Topodata, que oferece o Modelo Digital de Elevação (MDE) e suas derivações locais básicas em cobertura nacional, ora elaborados a partir dos dados SRTM disponibilizados pelo United States Geological Survey (USGS). Para chegar aos resultados expostos foram utilizadas ferramentas de análises espaciais no Arcgis.

Na análise da declividade do terreno, utilizou-se como parâmetro a classificação proposta pela Embrapa (1979), mostrada na Tabela 3.32.

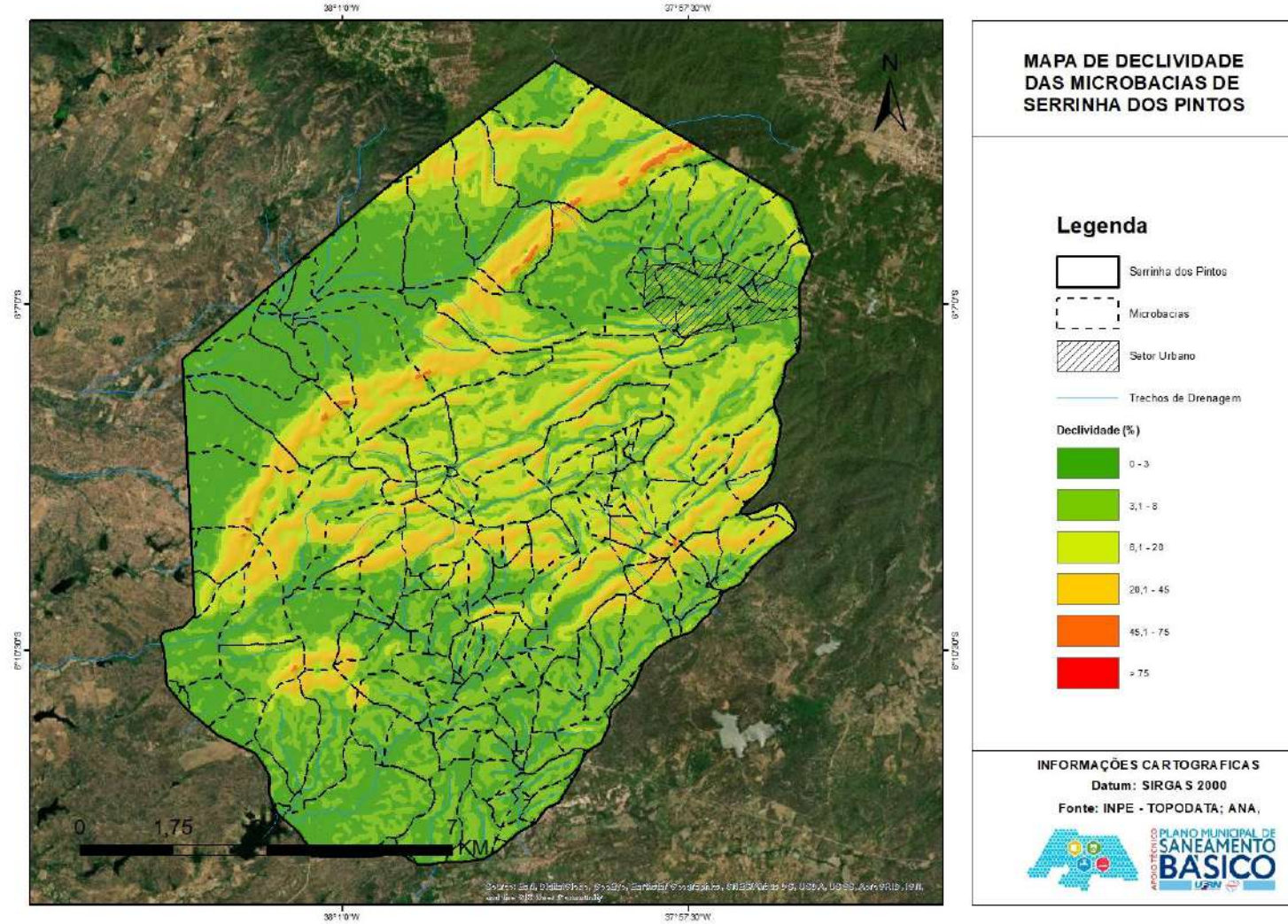
Tabela 3.32 - Classificação da declividade conforme a Embrapa (1979).

Declividade (%)	Discriminação
0 – 3	Relevo plano
3 – 8	Relevo suavemente ondulado
8 – 20	Relevo ondulado
20 – 45	Relevo fortemente ondulado
45 – 75	Relevo montanhoso
> 75	Relevo fortemente montanhoso

Fonte: EMBRAPA, 1979.

Observa-se na Figura 3.49 que a maior parte do relevo corresponde a um relevo plano ou suavemente ondulado, embora exista também relevo ondulado e fortemente ondulado. A declividade influencia a relação entre a precipitação e o deflúvio da bacia hidrográfica, sobretudo devido ao aumento da velocidade de escoamento superficial, reduzindo a possibilidade da infiltração de água no solo, bem como aumentando a incidência de erosões e carreamento de materiais e resíduos para pontos mais baixos ou para corpos hídricos.

Figura 3.49 - Declividade do terreno do município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2020.



3.4.5.1.2 Elementos de microdrenagem

Um dos fatores que influencia substancialmente no volume de água escoada, assim como na ocorrência de alagamentos e inundações é a pavimentação do município, uma vez que este tende a dificultar a infiltração da água no solo nas áreas pavimentadas.

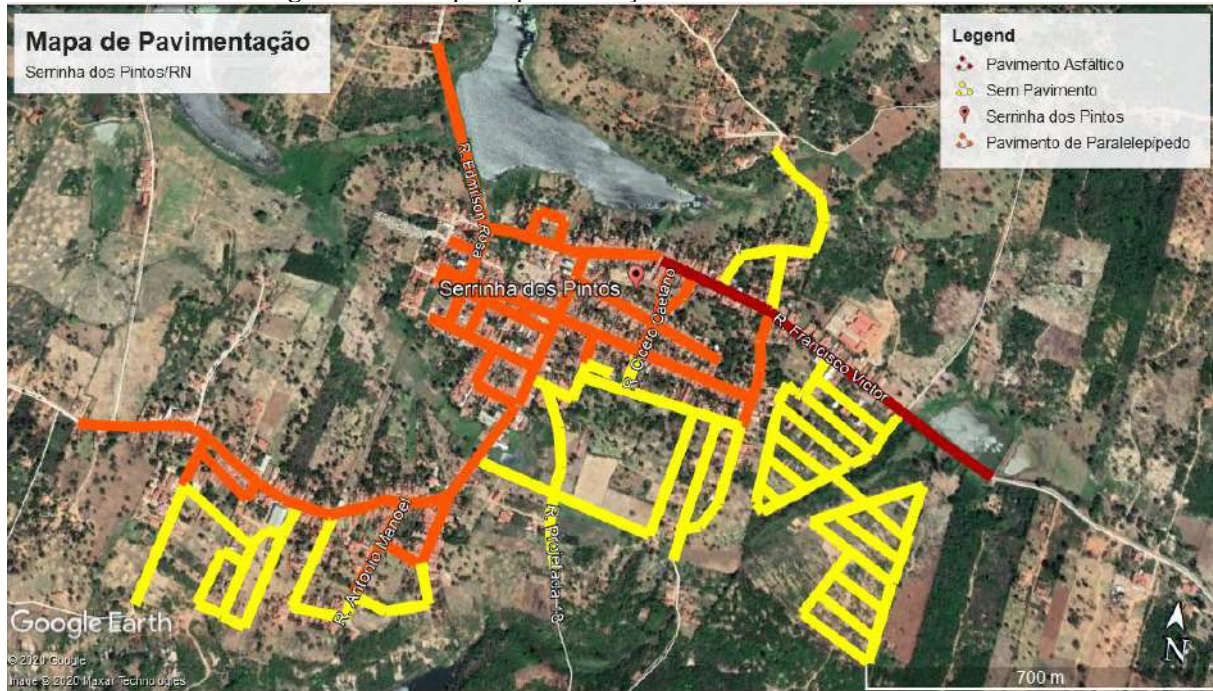
O município de Serrinha dos Pintos dispõe de sistema superficial de pavimentação de ruas, além da existência de guias, meios-fios e sarjetas. A drenagem de águas pluviais da sede do município, na maioria dos casos, ocorre através de escoamentos superficiais pelas vias e sarjetas, vertendo em pontos baixos a jusante.

No que condiz à pavimentação, aproximadamente 52% de todas as vias são pavimentadas. Além disso, a contagem das não-pavimentadas, as quais inclui as que não possuem em parte ou em sua totalidade algum pavimento, totalizam em torno de 48%. O mapa abaixo destaca as ruas que são pavimentadas em paralelepípedo, as que são asfaltadas e as que ainda não possui pavimentação.

Cabe ressaltar, que a impermeabilização da superfície do território pode provocar alterações substanciais no comportamento do escoamento superficial, ao ponto de propiciar maiores picos de vazão. Deste modo, deve ser assegurada a existência de áreas para infiltração de uma parcela das precipitações tanto em locais públicos, como nos lotes privados.

O mapa de pavimentação abaixo mostra a ausência de pavimentação, fato comum em 48% das ruas do município, o que pode refletir negativamente tanto nas condições de trafegabilidade de pessoas e veículos (que pode se tornar difícil nos períodos de chuva devido a ocorrência de buracos e alagamentos), bem como na saúde dos moradores, que é posta em risco pela emissão de materiais particulados (responsáveis por causar doenças respiratórias) e pela proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica.

Figura 3.50 - Mapa de pavimentação de Serrinha dos Pintos/RN.



Fonte: Comitê Executivo de Serrinha dos Pintos, 2020

Entretanto, do ponto de vista hidrológico, a falta de revestimento do solo pode ser considerada um ato positivo. Considerando-se a infiltração da água no solo, tem-se que a taxa de percolação de água nestas áreas será maior que nos demais locais pavimentados da cidade.

Na Figura 3.51 observa-se a pavimentação em paralelepípedo na rua Francisco Victor que é largamente encontrada nos logradouros do município, correspondendo a 50% das ruas de Serrinha dos Pintos. O calçamento do tipo paralelepípedo é adequado para as zonas de tráfego de baixa velocidade, como ocorre em Serrinha dos Pintos, pois proporciona a diminuição da velocidade dos veículos (menor aderência dos pneus), não comprometendo a permeabilidade do solo, além de que se tornam mais seguras para os pedestres.

Figura 3.51 - Rua Francisco Victor.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2017.

A pavimentação com paralelepípedo executada sem juntas de cimento, torna-se um pavimento ecologicamente correto, pois permitem a infiltração da água da chuva, contribuindo para a recarga do lençol freático e a diminuindo a vazão escoada para os mananciais, diminuindo os riscos de enchentes. Além disso, o paralelepípedo possui uma vida útil longa, é de fácil manutenção e ainda absorve menos calor que o pavimento asfáltico, favorecendo a sensação térmica local.

Vale ressaltar que microdrenagem é constituída por uma rede de coletores, ou seja, um conjunto de canalizações e dispositivos destinados à condução das águas pluviais que escoam pelas ruas, até um ponto de lançamento no sistema de macrodrenagem. Em Serrinha dos Pintos verifica-se o sistema de microdrenagem é constituído basicamente por guias/meio-fio e sarjetas, sendo observadas poucas estruturas em operação. Não foram fornecidas informações acerca da existência de cadastro desses elementos, bem como não foram fornecidos demais dados.

Nas vias pavimentadas a água da chuva escoam por gravidade pelas sarjetas até chegar nas bocas de lobo, que possibilitam a entrada destas nos canais de drenagem e fundos de vale, enquanto nas ruas não pavimentadas o escoamento acontece na própria via, ocorrendo também a infiltração das águas pluviais.

Na área rural do município não foi constatada a existência de pavimentação. Algumas comunidades possuem parte do acesso por asfalto, da RN 17 outras possuem o acesso pelo perímetro da cidade, sendo todo o trajeto em estrada de barro.

Pode-se afirmar que não há uma infraestrutura de microdrenagem adequada nas comunidades do município, e em todas elas ocorre a infiltração natural das águas no solo e o escoamento superficial flui de acordo com a topografia local.

Apesar disso, em períodos chuvosos prevê que comunidades, na ocorrência de fortes chuvas, ficam com acesso prejudicado por possuírem pontos que alagam e/ou acumulam lama (devido às características do solo), dificultando ou até mesmo impedindo a passagem de pessoas e veículos.

3.4.5.2 Medidas não-estruturais

Não existe a implementação de medidas não-estruturais no município de Serrinha dos Pintos embora tais medidas quando comparada às medidas estruturais possam ser consideradas mais eficazes, menos onerosas e com horizontes mais longos de atuação. Isso porque elas são formadas basicamente por soluções indiretas, como por exemplo, aquelas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo; à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco das consequências das inundações; educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo; seguro-enchente; sistemas de alerta e previsão de inundações, etc.

3.4.6 Identificação de áreas de risco

Dentro da área do município, a Pesquisa Nacional de 2008 não constatou a presença de nenhuma área de risco relevante para o manejo de águas pluviais (pontos sem infraestrutura de drenagem ou sujeitos a deslizamentos de encostas, formação de grotões ou ravinas, inundações, proliferação de vetores, etc).

No entanto, constatou-se a existência de áreas que apresentam potencial de proliferação de vetores transmissores de doenças e contaminação do solo e cursos d'água:

- Cemitério Público que não possui sistema de coleta e drenagem dos efluentes oriundos da decomposição dos corpos (necrochorume), permitindo assim, a infiltração destes no solo;
- Abatedouro público;
- Pontos de despejos de esgoto domésticos a céu aberto ou no sistema de drenagem urbana.

3.4.7 Destino das águas pluviais

Ao atingir a superfície terrestre, parte das águas advindas da precipitação se infiltra no solo, parte é retida pelas depressões do terreno e parte escoam pela superfície.

As águas pluviais que escoam pelas vias públicas, assim como as que são coletadas na superfície pelo sistema de microdrenagem, têm com destino final os corpos hídricos que margeiam a cidade, principalmente o Açude Walter Magno, utilizado para o abastecimento da própria população. Destaca-se também a presença de açudes em grande parte do município no qual é abastecido pela drenagem superficial das comunidades rurais.

Figura 3.52 - Destino principal das águas pluviais do Município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos-RN, 2017.

Sabe-se que águas pluviais carregam consigo toda carga de nutrientes e poluentes existentes na superfície do território, bem como carregam partículas sólidas, o que pode causar contaminação da água e assoreamento dos leitos dos corpos hídricos receptores dessas águas pluviais. Então, considerando que os corpos receptores do município possuem regime intermitente, possivelmente existe um acúmulo dos nutrientes e poluentes em seus leitos secos. Com as chuvas, esses cursos d'água voltam a ter fluxo hídrico, carregando toda a poluição para reservatórios situados a jusante da cidade de Serrinha dos Pintos.

Sendo assim, os problemas no sistema de drenagem de Serrinha dos Pintos podem impactar negativamente outros municípios, pois os sistemas de rios e córregos estão

normalmente interligados dentro da bacia hidrográfica. Dessa forma, é imprescindível minimizar a poluição do sistema hídrico local para a preservação da qualidade da água da própria cidade, bem como dos municípios a jusante na bacia de drenagem.

A infiltração das águas no solo é também outro destino comum no município, sobretudo em vias que ainda não possuem pavimentação e em áreas sem edificações, bem como na zona rural do município.

3.4.8 Presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem

Os sistemas de drenagem das cidades brasileiras sofrem com uma problemática bastante comum, referente à grande deposição de resíduos sólidos de forma inadequada, resultado, principalmente, da falta de educação ambiental da população. Esses resíduos acabam chegando à rede de drenagem, carregados pelas águas pluviais que escoam nas vias, provocando a obstrução dos elementos do sistema e, conseqüentemente, agravando os alagamentos localizados.

Na cidade de Serrinha dos Pintos não foi possível confirmar a presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana. No entanto, é esperado que apesar de serem realizadas limpezas periódicas na área urbana do município, ou seja, a varrição e limpeza das ruas, avenidas, becos e praças, seja verificado a disposição de lixo nas sarjetas, dentro das galerias pluviais, causando obstrução do fluxo e constituindo ameaça potencial para o acúmulo de deflúvios nas ruas.

Também se espera a presença de disposição de sedimentos arenosos nas vias urbanas principalmente as que compõem os fundos de vales, contribuindo para elevar os níveis de poluição difusa que é carregada para as partes mais baixas das ruas, em decorrência da chuva.

3.4.9 Lançamento de esgotos sanitários *in natura* no sistema de drenagem

Na sede municipal não há a utilização de sistema de esgotamento, sendo esperado o lançamentos de águas residuárias diariamente nas vias públicas e sarjetas do município. Sabe-se que, no município, as águas cinzas são muitas vezes descartadas diretamente nas vias públicas a céu aberto ou no interior dos lotes, sem passar por tratamento prévio, o que constitui um grave problema ambiental e risco à saúde pública.



A mistura de esgoto sanitário na drenagem de águas pluviais oferece diversos riscos para o meio ambiente e a saúde da população, tais como: contaminação em pontos de lançamento ou corpo receptor; morte de córregos que não possuem capacidade de autodepuração da carga orgânica recebida; mal cheiro em bocas de lobo, principalmente em períodos de estiagem quando ocorre escoamento somente de esgoto; proliferação de vetores de doenças; disseminação de doenças de veiculação hídrica; entre outros.

Além disso, a existência de efluentes despejados in natura no sistema de drenagem, promovem no período seco o acúmulo de nutrientes nos leitos dos corpos d'água, assim como nas épocas de chuva corroboram com a diminuição da qualidade da água dos mananciais. A proximidade das residências faz aumentar os transtornos à população vizinha, que enfrenta problemas de alagamentos e proliferação de vetores, agravados no período de chuvas.

Portanto, é possível concluir que o município de Serrinha dos Pintos não tem um manejo adequado das águas pluviais, o que resulta na poluição de corpos hídricos dentro do município.

3.4.10 Processo de urbanização e ocorrências de inundações

O processo de urbanização das cidades proporciona o aumento da impermeabilização da superfície através da construção de casas, calçadas, pavimentação de ruas, e consequentemente aumenta-se o escoamento superficial e com isso os casos de alagamento e inundação. É possível verificar, também, o desmatamento e retirada da vegetação que protege a superfície do solo urbano, o que provoca o carreamento de material sólido dos quintais para os pontos baixos da cidade e leitos de córregos e rios existentes.

Estes problemas, somados à falta de manutenção da estrutura de microdrenagem existente, comprometem o sistema de drenagem e tornam-se fatores primordiais para a ocorrência de inundações e alagamentos, principalmente quando o poder público não tem uma prestação de serviços eficiente quanto ao sistema de drenagem urbana e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

No processo de urbanização, é normal acontecer também a ocupação desordenada de áreas impróprias, que futuramente será problemática para as pessoas e para o poder público, que vão se deparar com esse problema em todos os períodos de chuvas, quando ocorrerem alagamentos e inundações desses espaços físicos. O aterramento de terrenos alagáveis, com elevação de seu nível natural, permitindo a construção das casas é um processo bastante comum.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



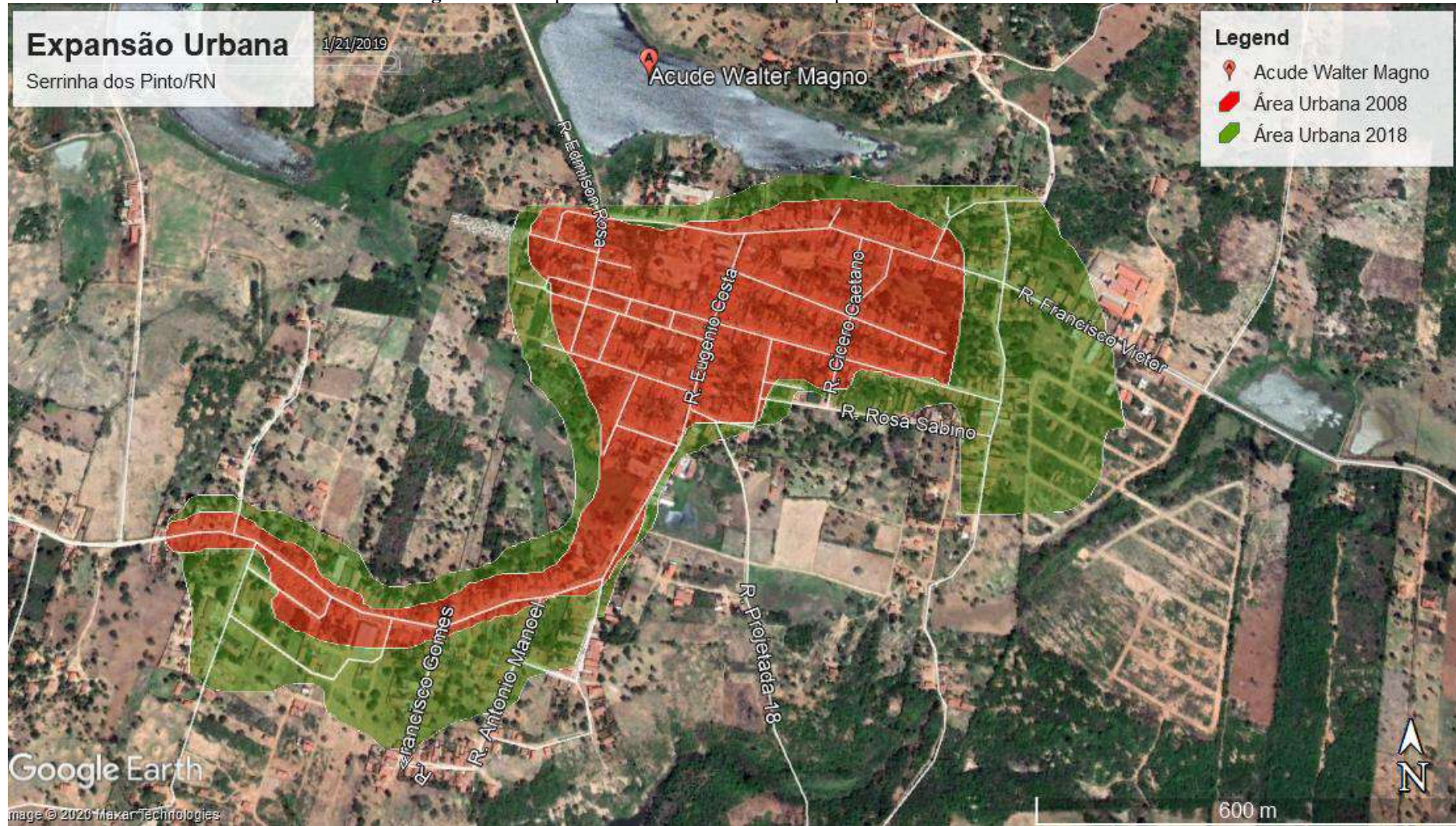
Neste caso, a ação do homem altera o ambiente natural diminuindo a área alagável do lado, o que certamente irá impactar no nível de água do terreno vizinho.

Além disso, com a expansão da cidade, aumenta-se a população urbana, a ocupação desordenada, a produção de resíduos, o surgimento de bolsões de lixo ou disposição a céu aberto, os problemas de limpeza urbana como um todo, trazendo sérias consequências, em especial para o manejo de águas pluviais. A ocupação desordenada das áreas urbanas traz sérias consequências futuras, como inundação e desabrigo de pessoas que vivem em áreas impróprias, devido ao aumento do escoamento superficial.

Visando mitigar esses problemas, o desenvolvimento do Plano Diretor é realizado segundo duas estratégias básicas: o estabelecimento de legislação, regulamentação e medidas não estruturais para o espaço urbano ocupado e não ocupado; e o plano de controle de impactos na drenagem das áreas ocupadas (TUCCI; ORSINI, 2005). Acrescenta-se ao Plano, o manual de drenagem urbana, que tem a finalidade de orientar urbanistas e projetistas quanto às questões relacionadas com o uso e ocupação do espaço urbano e às medidas estruturais e não estruturais necessárias para harmonizar tal desenvolvimento com o sistema de drenagem da área ou bacia urbana.

Na Figura 3.53 é possível observar a expansão urbana na sede de Serrinha dos Pintos durante 10 anos. De 2008 a 2018 houve aumento de vias pavimentadas na cidade e da construção de residências na região periférica. A cidade possuía uma área urbanizada de 26,4 hectares no ano de 2008 e possuía em 2018 aproximadamente 59,7 hectares, havendo um aumento de 33 hectares (55%) nos últimos 10 anos.

Figura 3.53 - Expansão Urbana da sede do município de Serrinha dos Pintos.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

3.4.11 Principais fundos de vale de escoamento de águas pluviais

Os fundos de vale são os pontos mais baixos de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas, formando uma calha que recebe a água proveniente de todo seu entorno, podendo ser considerado como um dreno natural de uma determinada região.

As áreas de fundo de vale têm importância significativa para os sistemas hidrográficos, pois concentram o escoamento superficial e subsuperficial, recebem escoamento extra, derivado de picos pluviométricos, e atuam como zonas de ampliação do leito do canal para possibilitar o escoamento de cargas adicionais de materiais e água. Vale ressaltar que ao longo dos canais fluviais estão situadas importantes faixas de vegetação ciliar que têm a função de interceptar parte da precipitação, amenizando o impacto das gotas com a superfície e a consequente desagregação das partículas do solo, reduzindo assim o processo de erosão (TRENTIN; SIMON, 2009).

Apesar da importância ambiental e paisagística, é comum verificar a degradação dos fundos de vales nas áreas urbanas, com a retirada da vegetação de áreas de preservação permanente, a movimentação de terra e a ocupação intensiva do solo. Essas intervenções aceleram o escoamento superficial e a erosão do solo, assoreando os cursos d'água e provocando enchentes. A consequência desse processo é a transformação da região de fundo de vale em uma área desvalorizada e pouco integrada ao tecido urbano, sem o aproveitamento do seu potencial pela comunidade (CARDOSO, 2009).

A partir de imagens do projeto Topodata, que oferece o Modelo Digital de Elevação (MDE) e suas derivações locais básicas em cobertura nacional, elaborados a partir de dados SRTM (em inglês, Shuttle Radar Topography Mission) disponibilizados pelo United States Geological Survey (USGS), foi gerado o mapa de fundo de vales do município (Figura 3.229). Para chegar aos resultados expostos foram utilizadas ferramentas de análises espaciais no Arcgis.

A amplitude altimétrica total do município vai de 243 a 719 m, resultando num gradiente altimétrico de aproximadamente 476 m. Observa-se que a zona urbana do município é composta por áreas de elevação moderada, esta vai diminuindo conforme se aproxima das extremidades da cidade, principalmente perto dos trechos de drenagem, o que confirma que o escoamento das águas de chuvas no município deságua nessas áreas.

O mapa indicativo deve ser analisado como uma tendência de ocorrência, uma vez que o MDT apresenta, para pequenas áreas, erros significativos. Para mais efetiva assertividade, deve-se trabalhar com levantamentos topográficos reais.

Destaca-se que os fundos de vale devem ser considerados durante o processo de expansão da estrutura urbana, pois a ocupação inadequada destas zonas pode gerar conflitos ambientais resultando diminuição da área em que o rio desempenha sua dinâmica fluvial. Esses fatores incidem diretamente sobre as populações que ocupam áreas marginais de cursos de água, uma vez que eventuais enchentes, intrínsecas aos canais fluviais, não tardam a aparecer. As áreas reservadas pela natureza devem ser preservadas para o transbordamento dos cursos d'água, quando estes vierem a ocorrer.

3.4.12 Receitas operacionais de custeio e investimento

A Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos não dispõe de receitas e nem rubrica específica para cobrir despesas de operação e manutenção dos serviços de manejo de águas pluviais. Quando surge a necessidade de algum tipo de limpeza ou manutenção, utiliza-se a rubrica da Secretaria Obras, Urbanismos e Meio Ambiente.

De acordo com a Prefeitura, não há cobrança de nenhuma taxa à população e não há previsão de investimentos no sistema de drenagem, seja através de convênio com o Governo Estadual ou com o Governo Federal. Não existe nenhum registro no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento sobre receitas e despesas operacionais com manejo de águas pluviais.

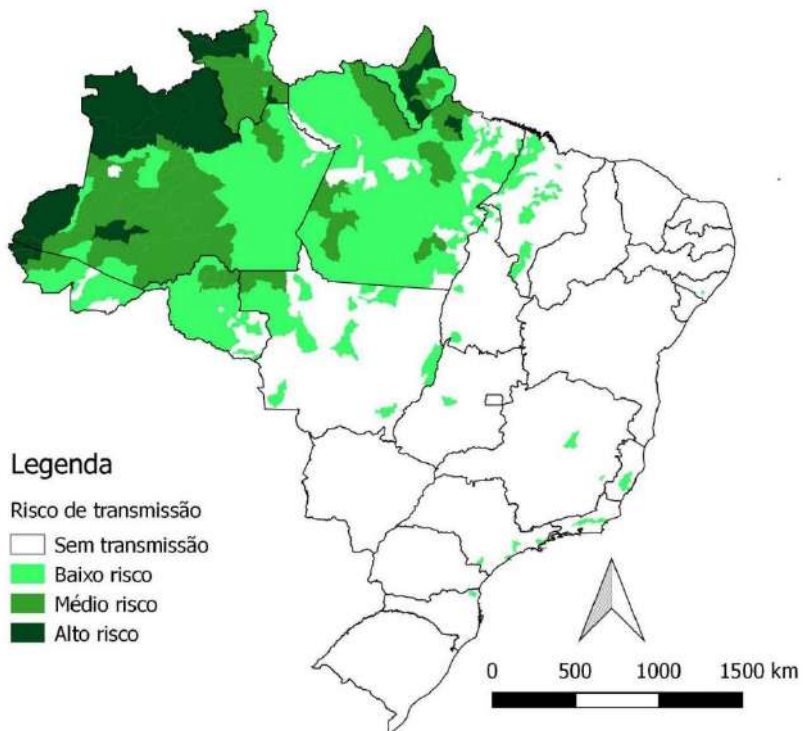
3.4.13 Registros de mortalidade por malária

As condições inadequadas dos serviços de saneamento possuem tendência a gerar índices significativos de morbidade causada por doença infecciosa. A malária é a principal causa parasitária de morbidade e mortalidade em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, a qual implica sérios custos sociais e econômicos, onde há carência de serviços destinados à drenagem urbana (FUNASA, 2006).

Segundo o DATASUS (2014) que apresenta a Incidência Parasitária Anual (IPA) nos municípios brasileiros, atualmente o município de Serrinha dos Pintos não apresenta risco de

mortalidade por malária, uma vez que o município não está inserido nas áreas de risco por infecção (Figura 3.55).

Figura 3.55 - Mapa de risco de infecção de malária por município em 2018.



Fonte: Ministério da Saúde, 2018.



REFERÊNCIAS

ANGELIM L.A.A. **Geologia e recursos minerais do Estado do Rio Grande do Norte - Escala 1:500.000**. CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Recife, 119 p. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 2004. 7 p.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Atlas abastecimento urbano da água: resultados por municípios, Serrinha dos Pintos**. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/geral.aspx?est=26>. Acesso em: 1 de julho de 2016

BARRETO, A. M. F. et al. **Geologia e geomorfologia do quaternário costeiro do estado do Rio Grande do Norte**. Boletim IG - USP: Série Científica, São Paulo, v.4, n.2, p.1-12. 2004.

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. Ministério de Minas e Energia. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento de Água Subterrânea. Estado do Rio Grande do Norte: **Diagnóstico do Município de Serrinha dos Pintos**. Recife: Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral: CPRM, PRODEEM, 2005. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/atlas_digital_rhs/rgnorte/relatorios/TDSU164.PDF.

BRASIL, IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE CIDADES. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 24 de Jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Catálogo de Escolas. Disponível em: < <http://inep.gov.br/dados/catalogo-de-escolas>>. Acesso em 24 de Jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>>. Acesso em 24 de Jun. 2020.



BRASIL, ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. Sistema de Controle de Radiodifusão. Disponível em: <<https://sistemas.anatel.gov.br/srd/Consultas/ConsultaGeral/TelaListagem.asp>>. Acesso em: 13 de Jul. 2020.

BRASIL, ANATEL. Agência Nacional de Telecomunicações. Universalização e ampliação do acesso a telefonia móvel municípios atendidos. Disponível em: <<https://www.anatel.gov.br/setorregulado/component/content/article/115-universalizacao-e-ampliacao-do-acesso/telefonia-movel/423-telefonia-movel-municipios-atendidos>>. Acesso em: 13 de Jul. 2020.

BRASIL, IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE CIDADES. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 13 de Jul. 2020.

BRASIL, Correios. Sistemas de agências. Disponível em: <<http://www2.correios.com.br/sistemas/agencias/>>. Acesso: Acesso em: 13 de Jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Catálogo de Escolas. Disponível em: <<http://inep.gov.br/dados/catalogo-de-escolas>>. Acesso em 13 de Jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>>. Acesso em 13 de Jun. 2020.

BRITO, A. S. Diagnóstico e avaliação das áreas de destino final dos resíduos sólidos urbanos no estado do Rio Grande do Norte. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2009. 96 p.

Plano Municipal de Saneamento básico. Plano de Mobilização Social. Prefeitura Municipal de SERRINHA DOS PINTOS 2017.

CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte. **SINP – Sistema de Informação para Planejamento - Dezembro/2015**. GCP. 2016.

COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO GRANDE DO NORTE (CAERN). **Relatórios de Qualidade da Água 2016: Serrinha dos Pintos /RN**. Disponível em : <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/caern/DOC/DOC000000000108565.PDF>. Acesso em 02 de julho de 2016.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002**. Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. **Resolução nº 348 de 16 de agosto de 2004**. Publicada no DOU no 158, de 17 de agosto de 2004, Seção 1, página 70.



CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Serrinha dos Pintos, estado do Rio Grande do Norte.** Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DINIZ, Marco Túlio Mendonça; PEREIRA, Vítor Hugo Campelo. **Climatologia do estado do Rio Grande do Norte, Brasil:** sistemas atmosféricos atuantes e mapeamento de tipos de clima. ISSN: 1984-8501. Bol. Goia. Geogr. (Online). Goiânia, v.35, n. 3, p. 488-506, set./dez. 2015.

DNPEA/SUDENE/DRN. **Levantamento exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte.** Boletim Técnico n.º 21 Série Pedologia n.º 9. 1971.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Mapas multimodais:** Rio Grande do Norte. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/mapas-multimodais/rn.pdf>>. 2013.

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral. SIGMINE: **Sistema de informações geográficas da mineração.** Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/assuntos/ao-minerador/sigmine>>. Acesso em: Set./2017.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Solos UEP Recife. **Levantamento Exploratório:** reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000. 1971.

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. **Meteorologia:** monitoramento pluviométrico. Disponível em: <<http://www.emparn.rn.gov.br>>. Acesso em: Maio/2018.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE DO NORTE (EMPARN). **Monitoramento Pluviométrico.** Disponível em: <http://186.250.20.84/monitoramento/monitoramento.php>. Acesso em 04 de julho de 2016.

ERA-Interim (modelo ECMWF). **European Centre for Medium-Range Weather Forecasts.** Resolução espacial 0,25 graus. 2006. Disponível em: <<https://www.ecmwf.int/en/research/climate-reanalysis/era-interim>>. Acesso em: Fev./2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@:** Brasil em Síntese. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: set./2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** 2ª ed. Rio de Janeiro: 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Geomorfologia.** 2ª ed. Rio de Janeiro: 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistematização das informações sobre recursos naturais:** Geomorfologia. Escala: 1:250.000. 2006a.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistematização das informações sobre recursos naturais:** Vegetação. Escala: 1:250.000. 2006b.



INPE – Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais. **Projeto Topodata:** banco de dados geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/index.php>>. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, Censo Demográfico 2010. **Tabela 4.11.5.4 - Domicílios particulares permanentes, por forma de abastecimento de água e destino do lixo, segundo as mesorregiões, as microrregiões, os municípios, os distritos, os subdistritos e os bairros - Rio Grande do Norte – 2010.** Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_municipios_zip_xls.shtm. Acesso em 5 de julho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, **Pesquisa Nacional do Saneamento Básico - 2008.** Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/HHZ8>. Acesso em 04 de julho de 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE, Censo Demográfico 2010. **Tabela 4.11.5.3 - Tabela 4.11.5.3 - Domicílios particulares permanentes, por existência de banheiro ou sanitário e tipo de esgotamento sanitário, segundo as mesorregiões, as microrregiões, os municípios, os distritos, os subdistritos e os bairros - Rio Grande do Norte - 2010.** Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/caracteristicas_da_populacao_tab_municipios_zip_xls.shtm. Acesso em 5 de julho de 2016.

MABESOONE, J. M.; CAMPOS E SILVA, A.; BEURLIN, K. **Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.** Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v.2, n.3, p.173-88, set. 1972.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014. Tabela de informações.** Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos. Acesso em 30 de abril de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014.** Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos. Acesso em 30 de abril de 2016. 154 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – 2014.** Disponível em: <https://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>. Acesso em 02 de julho de 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Glossário de indicadores – Resíduos Sólidos.** Disponível em: www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos. Acesso em 30 de abril de 2016.



MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Série Histórica de Dados**. Disponível em: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em 02 de julho de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. **Coleta de lixo - Rio Grande do Norte: moradores por município e coleta de lixo**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/lixrn.def>. Acesso em 7 de maio de 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. DATASUS. **Instalações sanitárias – Rio Grande do Norte: Domicílios por Município e instalações sanitárias (detalhada)**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/sanRN.def>. Acesso em 1 de agosto de 2016.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte**. Natal, 2012. Disponível em: <http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/semarh/doc/DOC00000000020200.PDF>. Acesso em 30 de abril de 2016.

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.

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. Banco de dados Diagnóstico Geral de Resíduos Sólidos**. Natal, 2015.

__. Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte. Produto 3: Estudo da Prospecção e Escolha do Cenário de Referência. Natal, 2016. 313 p.

SALIM, J.; SOUZA, C. J.; MUNIZ, G. C. B. **Novos subsídios para elucidação do episódio “Barreiras” no Rio Grande do Norte**. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 7, 1975, Fortaleza. Atas do... Fortaleza: SBG. Núcleo do Nordeste, 1975. 374p. il. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 5) p.149-158.

Silva, Antonia Naiane da. Gerenciamento dos Resíduos Sólidos: Domésticos, Construção Civil e Serviços de Saúde na Cidade de Serrinha dos Pintos-RN / Antonia Naiane da Silva. - 2019. 56 f. : il.

SUGUIO, K.; BIDEKAIN, J. C.; MORNER, N.A. **Dados preliminares sobre as idades paleomagnéticas do Grupo Barreiras e da Formação São Paulo**. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v.16, n.2, p.171-175, jun.1986.

TRMM (imagem de satélite). **Tropical Rainfall Measuring Mission**. Algoritmo 3B42. Resolução espacial 0,25 graus. 1997-2015. Disponível em: < <https://trmm.gsfc.nasa.gov> >. Acesso em: Fev./2017.



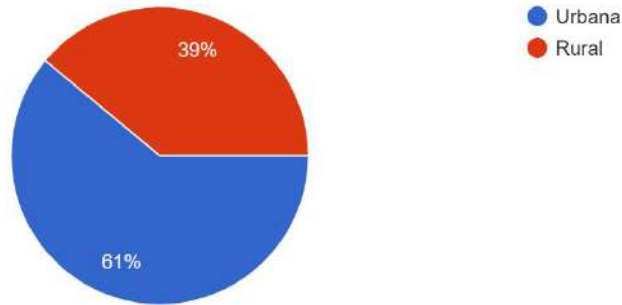
APÊNDICE A – PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Questionário aplicado à população

Respostas obtidas através do questionário aplicado à população

Você mora na área urbana ou rural do município?

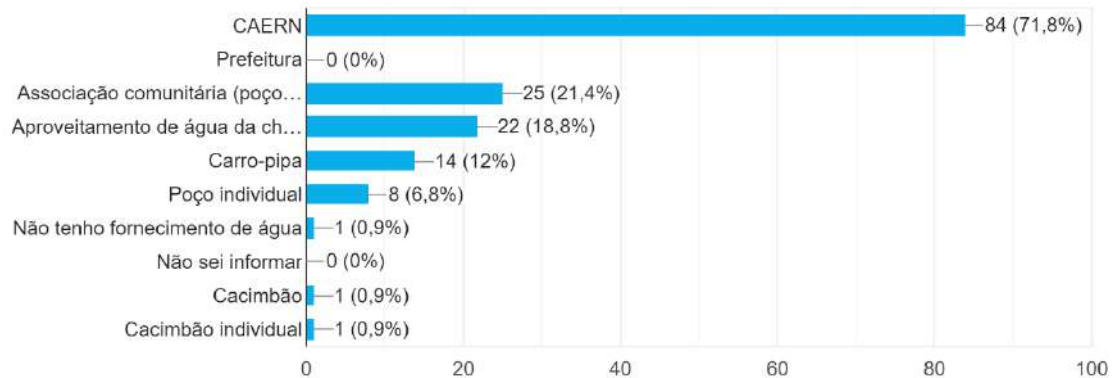
118 respostas



Diagnóstico - Abastecimento de Água

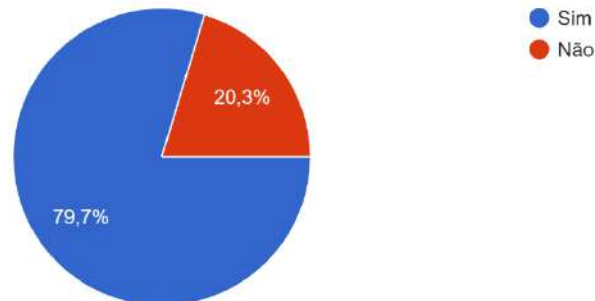
1 - Quem fornece a água que você utiliza em casa? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

117 respostas



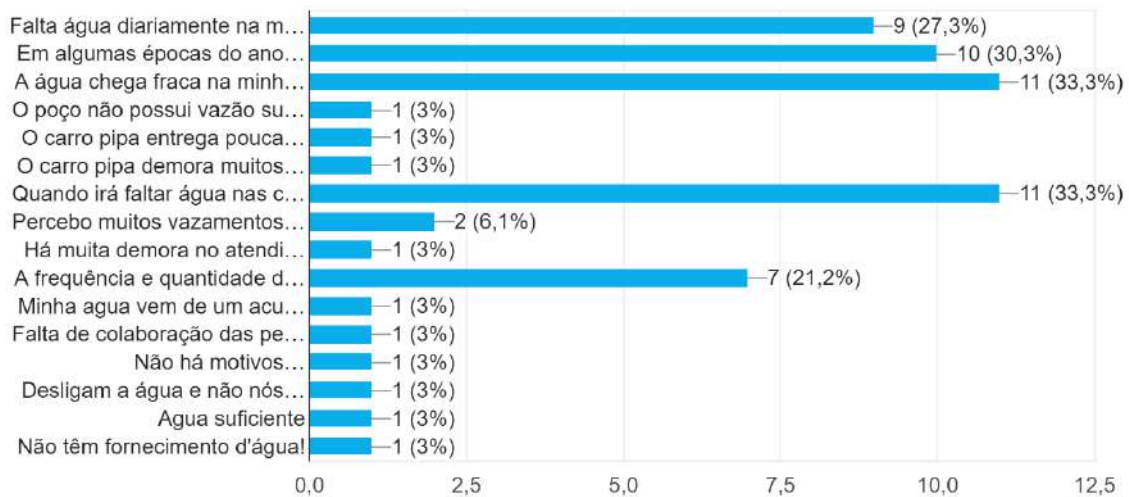
2 - A quantidade e a frequência da água que chega na sua casa é suficiente para as suas atividades?

118 respostas



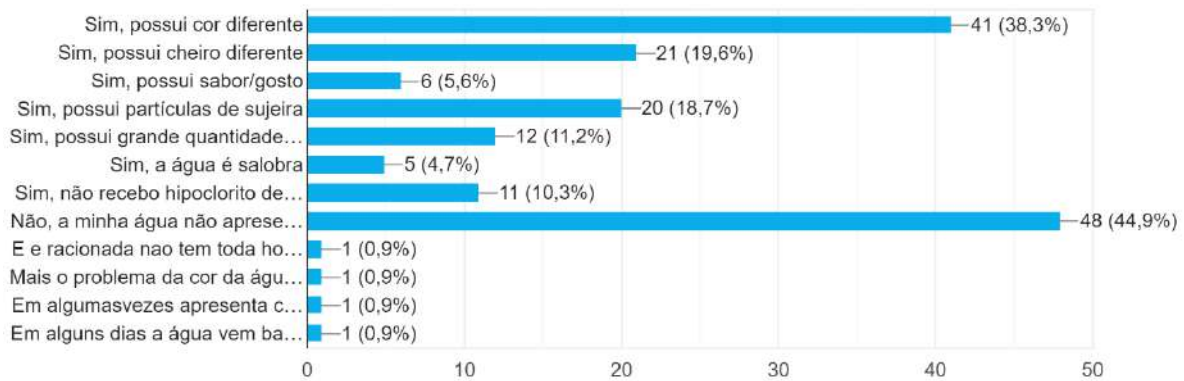
2.1 - Caso a resposta anterior seja NÃO, por qual motivo não há o abastecimento adequado na sua casa? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

33 respostas



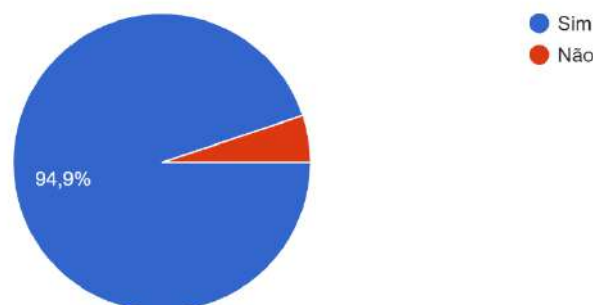
3 - Existe algum problema na qualidade da água que chega na sua casa? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

107 respostas



4 - Você e as pessoas que vivem no seu bairro/distrito/comunidade precisam pagar pela água que utilizam em casa?

117 respostas



5 - Está satisfeito com a forma de abastecimento de água da sua casa? Caso não esteja, explique o motivo e o que acha que pode melhorar. 90 respostas.

Passa muitos dias sem água e quando liga as vezes desliga antes de chegar na minha residência (Zona Urbana - Serrinha do canto)

Não estou satisfeito passa muitos dias sem água aqui, tem criança em casa, e só tem um reservatório de 500 litros para guardar água. Passa até 6 dias sem água aqui! (Zona Rural - Serrinha do canto)

Não ..Na minha casa passa muitos dias sem água, (Zona Urbana - Serrinha do canto)

Não estou satisfeito, pois já faz alguns meses que solicito o fornecimento d'água para a localidade que moro, mas não fui atendido. Vale salientar que várias famílias necessitam desse abastecimento. (Zona Rural - Sítio Sampaio)



Não, falta na segunda e só chega novamente na quinta feira e com sujeira e cheiro forte (Zona Urbana -Serrinha do canto)

Sim, mas precisa ser colocado cloro na alguma poque não venha tratada não do açude para as caixa (Zona Rural - Sítio Lajes)

Poq nao tenho agua chega um dia ou dois na semana e o resto sem agua (Zona Rural - Serrinha do canto)

Melhorar o sabor (Zona Urbana - Centro)

Não, precisa de mais fiscalização quanto a pesca desorganizada e banhos dentro do açude. (Zona Urbana - Centro)

Não! Constantemente falta água na torneira sem aviso prévio. E algumas vezes a água surge amarelada e tbm algumas vezes com mto cloro. (Zona Rural -Serrinha do canto)

Sim porque só uso para banhos e limpeza doméstica (Zona Urbana - Bairro Camarão)

Não, falta mais do que têm. Não somos avisados os dias que ficaremos sem e a taxa chega do mesmo jeito forte (Zona Urbana -Serrinha do canto)

Não, a água que recebemos pela associação não é tratada não de boa qualidade pois alem dos reservatórios terem pouca água tem a pratica de pesca que piora a situação , quem não tem cisterna dependemos do abastecimento do carro pipa para beber e cozinhar ou seja água potavel (Zona Rural - Sitio lajes)

Não pq o consumo na minha casa e maior do que a quantidade que chega (Zona Rural - Sitio lajes)

Não, por que água não é tratada ou seja quem não tem cisterna depende do abastecimento do carro pipa com água para beber e cozinhar ou seja a água não é potável (Zona Rural - Sitio lajes)

Ñ. Chega turva e fraca (Zona Urbana – Chã)

Não, Água apresenta cor diferente. (Zona Urbana - Centro)

Sim mesmo ruim a qualidade (Zona Urbana - Centro)

Não estou satisfeito a água chega muito fraca e de modo geral não temos reservatório de água que garante o abastecimento de água no município (Zona Urbana – Sampaio)

Conseguirem abastecer a todos para não ter diferença (Zona Rural - Sítio boa vista)

Ñ estou pq a agua e suja fedida e racionada os horarios, o q poderia e deveria ser feito com urgencia seria fazer a ligacao da caern e como se nao bastasse a agua ser horrivel ainda tem pessoas sem consciencia q pescam por la sem falar das vacas e dos canteiros q tem ao redor q sao ligados direto fazendo com q a pouca e pessima agua acabe mais rapido ainda (Zona Rural - Sitio lajes)

Não, pagamos por uma água que não é bem tratada, com mau cheiro, muito, cloro, coloração diferente e suja (Zona urbana – Chã)

A distribuição de água é regular, porém com qualidade bastante duvidosa e questionável. (Zona urbana – Camarão)

Não, pois apesar de realizar o pagamento em dia, não temos água suficiente nem para as necessidades diárias em casa. Seria interessante que a nossa rede de abastecimento fosse limitada com relógios, assim como a conta de luz, e um limite mensal a consumir, com certeza teríamos agua suficiente, pois o reservatório q abastece a comunidade possui uma vazão de água suficiente para o abastecimento. (Zona Rural - Boa vista)

Fazem racionamento sem haver grande necessidade. (Zona Urbana – Serrinha do Canto)

Melhora ñ faltando água (Zona Rural – Serrinha do Canto)

Não estou satisfeito, melhorar o tratamento da água (Zona Rural – Sitio sampaio)

Não pois a quantidade que chega não e suficiente (Zona Rural – Sitio lajes1)

Poderia melhor se viesse mais água (Zona Rural – Comunidade sítio Boa Vista)

Não, falta manutenção nos equipamentos que abastecem a água (Zona Urbana – Serrinha do Canto)

Não é sempre que vem com a cor avermelhada e um cheiro forte, mas algumas vezes aconteceu. Felizmente agora não está mais tão recorrente. (Zona Rural - Sítio Barro Vermelho)

Mediano. Podem ampliar os dias de abastecimento. (Zona Rural – Serrinha do Canto)

Não, o tratamento de água poderia ser mais adequado. (Zona Urbana – Lagoinha)

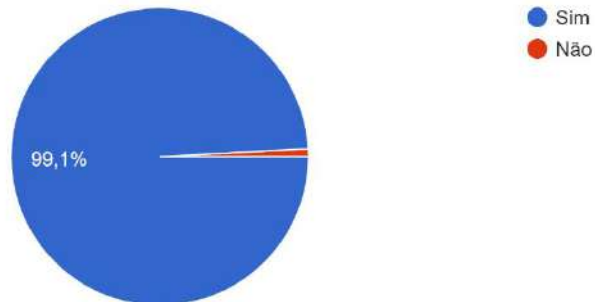
As vezes não, porque chega fraca e ja tiver até 8 dias sem chegar. (Zona Rural – Sitio lajes 2)

Não pois falta água com muita frequência e é de péssima qualidade, poderia ser ligada todos os dias, já que pagamos por ela. (Zona Rural – Sitio velho)

Diagnóstico - Esgotamento Sanitário

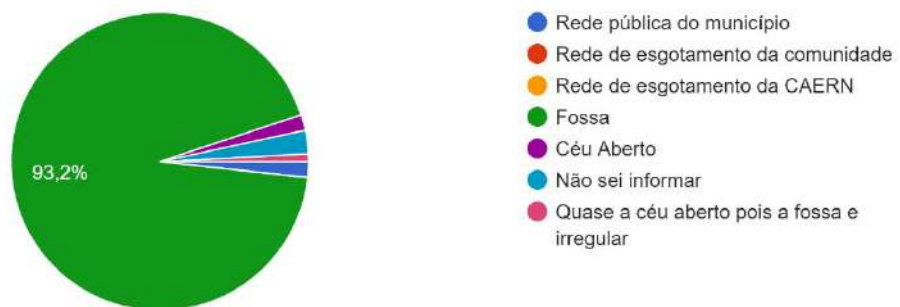
1 - Sua casa possui banheiro?

117 respostas



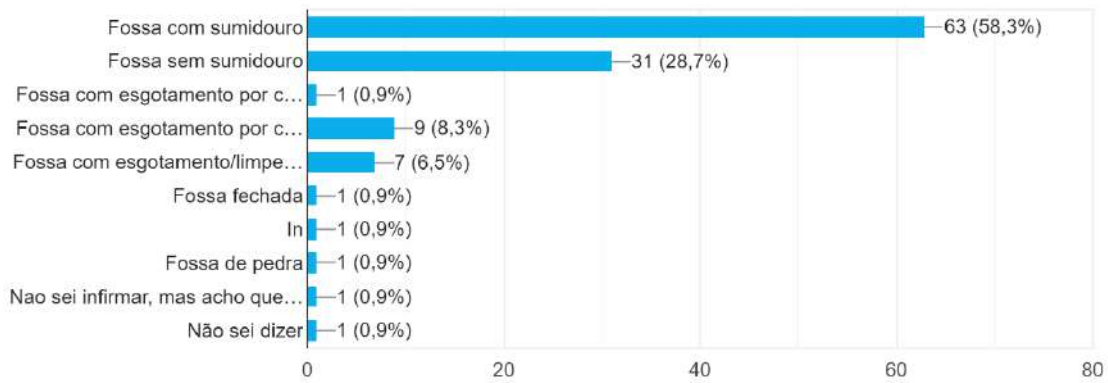
2 - Como é o esgotamento sanitário da sua residência?

118 respostas



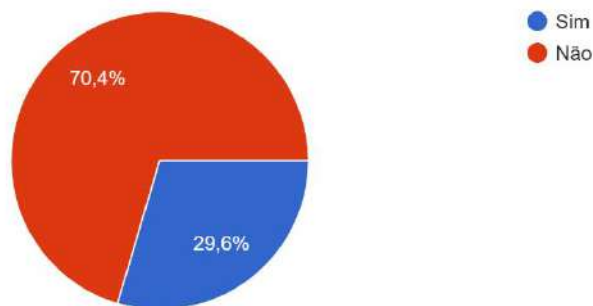
2.1 - Caso você utilize a FOSSA para lançar o esgoto, marque as alternativas que correspondem à sua infraestrutura e ao seu esgotamento/limpeza? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

108 respostas



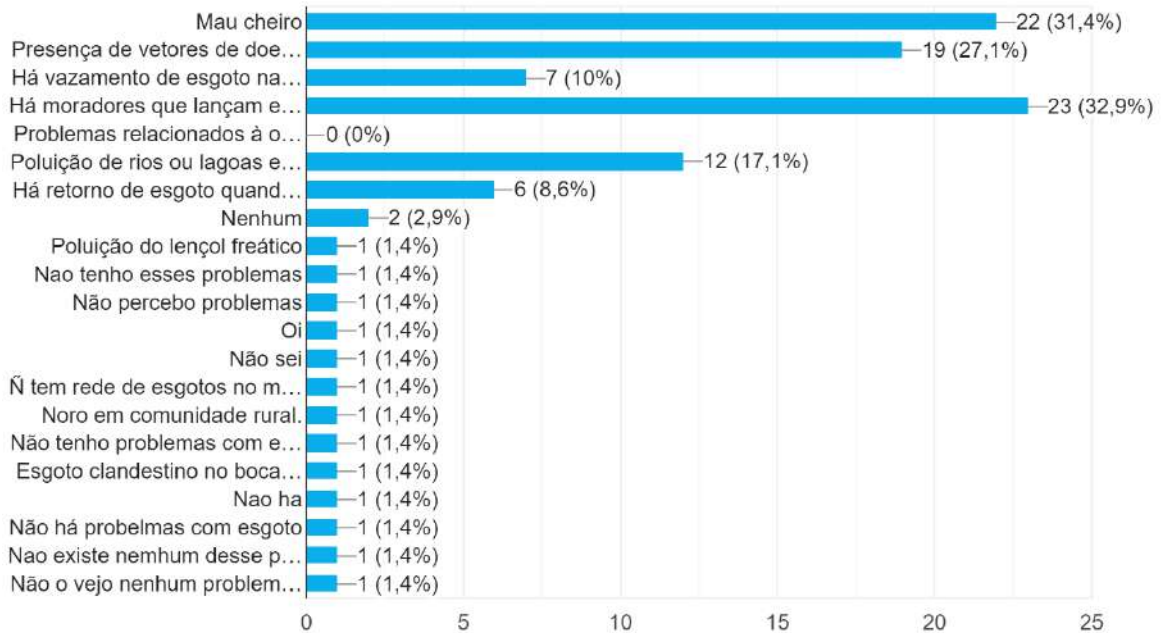
3 - Existe esgoto a céu aberto nas ruas próximas a sua residência?

115 respostas



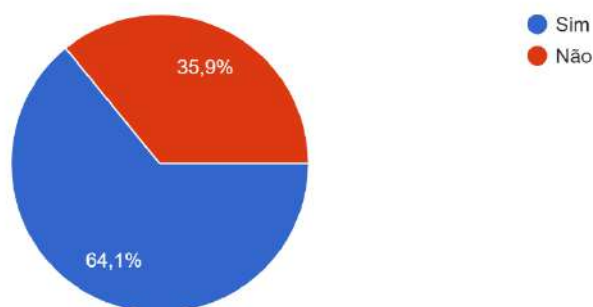
4 - Quais os problemas frequentes relacionado ao esgoto no seu bairro/distrito/comunidade?
 (Você pode selecionar mais de uma resposta).

70 respostas



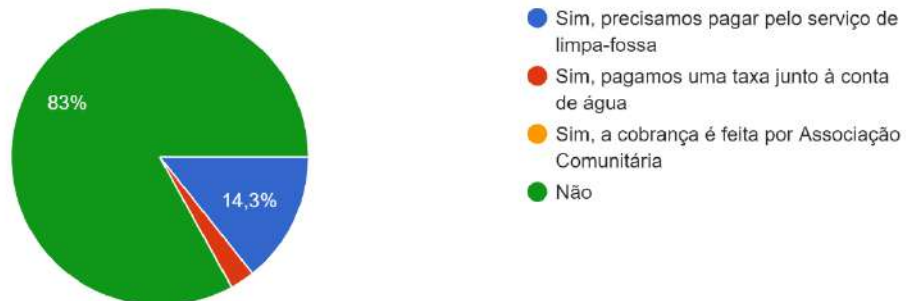
5 - Você reutiliza as águas cinzas (águas utilizadas nos banhos, pias de banheiro, tanques e máquinas de lavar roupa ou lavagem de piso) produzidas na sua casa em outras atividades?

117 respostas



6 - Você e as pessoas que vivem no seu bairro/distrito/comunidade precisam pagar pelo serviço de esgotamento sanitário das suas casas?

112 respostas



7 - Está satisfeito com o sistema de esgotamento da sua casa? Caso não esteja, explique o motivo e o que acha que pode melhorar. 79 respostas

Precisaríamos de Saneamento Básico

Não, Causa prejuízos ao meio ambiente

Não estou satisfeito porque não existe.

Não existe isto, mas queria que tiver um carro pipa para fazer a vazão da nossa focas

Não. Do ponto de vista ambiental é insatisfatório.

Nunca fizeram o esgotamento

Não tenho saneamento.

Não tenho outra opção além da fossa sem sumidouro.

Ñ. Tem esgoto a céu aberto ao lado da minha calçada

Não pode melhorar por morar na zona rural tudo é mais complicado.

O ideal seria ter saneamento básico completo

Precisamos de esgoto público.

Não pois não existe aqui em casa

Quem mora em sitio costuma reaproveitar as aguas em plantas entre outros sendo assim eu mesma costumo improvisar meu esgotamento

Não. O município poderia ter o tratamento de água para reutilização.

Em partes sim, não temos problemas pelo menos na minha casa com insetos e etc

Em meu bairro não existe esgotamento sanitário

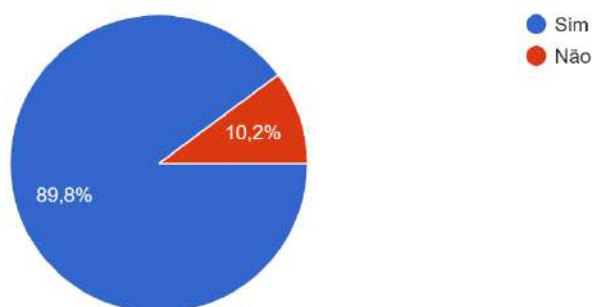
na minha casa não tem esgotamento noro em sítio

Não. Durante as chuvas os muros ficam cheios de águas por dias. O que poderia ser feito era umas saídas de água do muro pra a rua.

Diagnóstico - Resíduos Sólidos

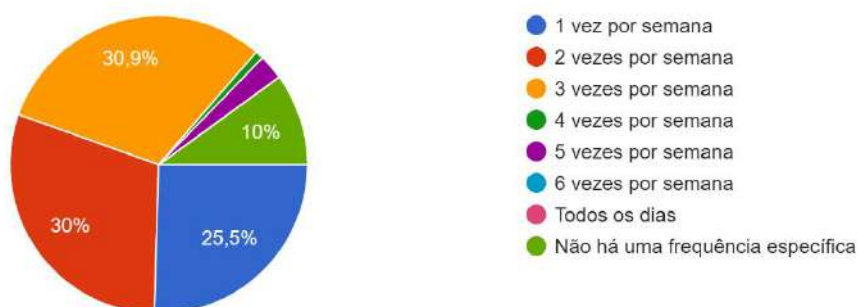
1 - Sua casa é atendida pela coleta de lixo?

118 respostas



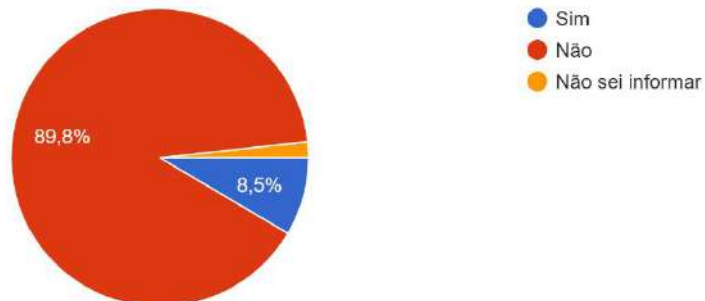
1.1 - Caso presente coleta, quantas vezes a coleta passa no seu bairro/distrito/comunidade?

110 respostas



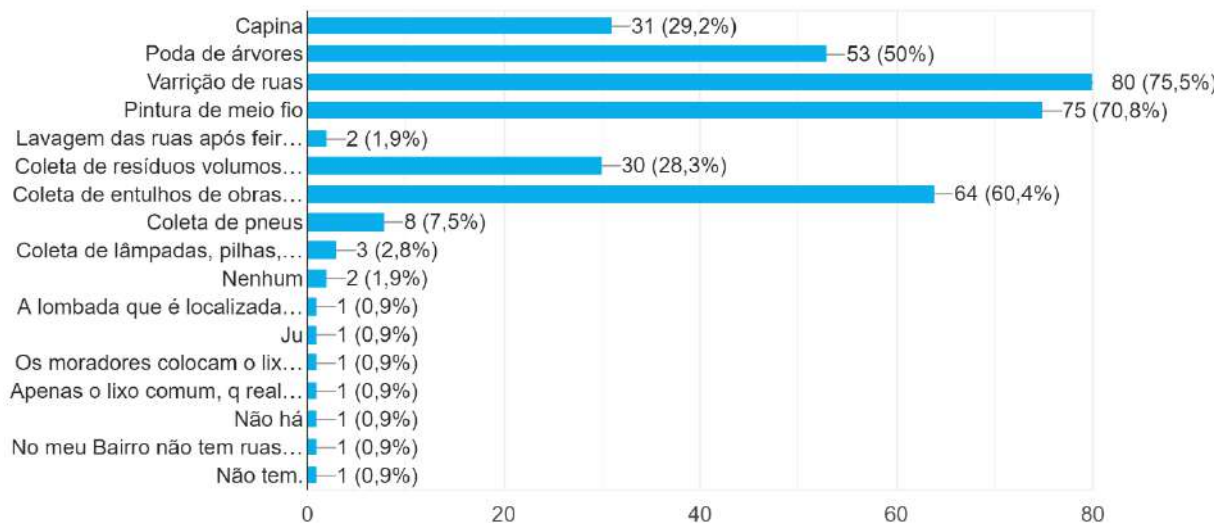
2 - Existem lixeiras públicas nas ruas do seu bairro/distrito/comunidade?

118 respostas



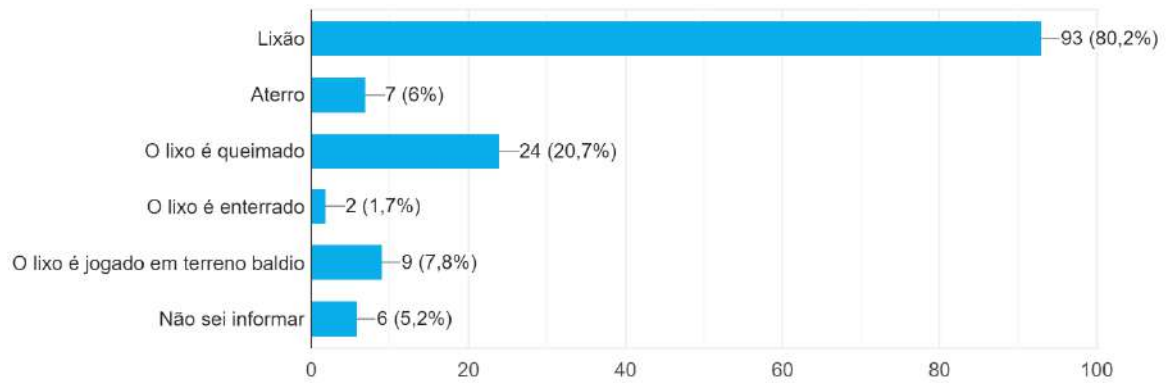
3 - Quais dos serviços são realizados no seu bairro/distrito/comunidade? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

106 respostas



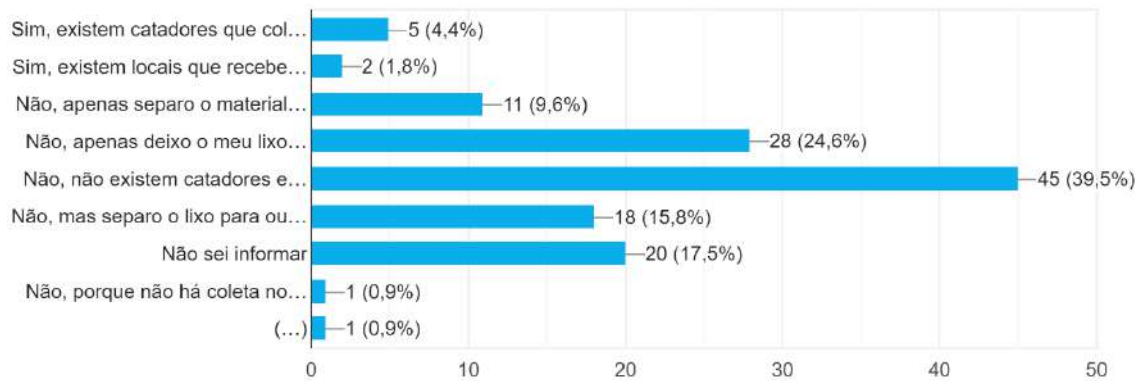
4 - Qual o destino do lixo do seu bairro/distrito/comunidade? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

116 respostas



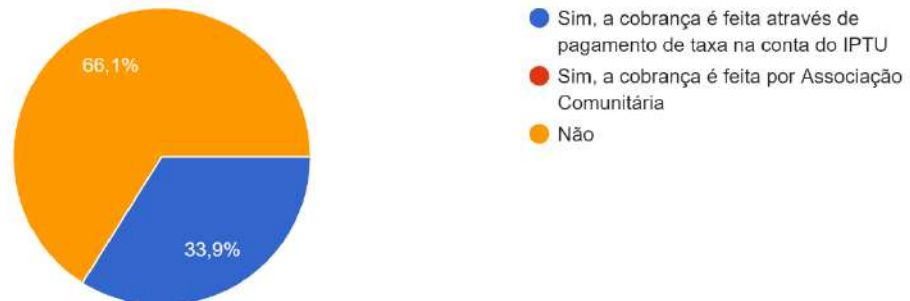
5 - No seu bairro/distrito/comunidade existe Coleta Seletiva (recolhimento dos materiais recicláveis)? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

114 respostas



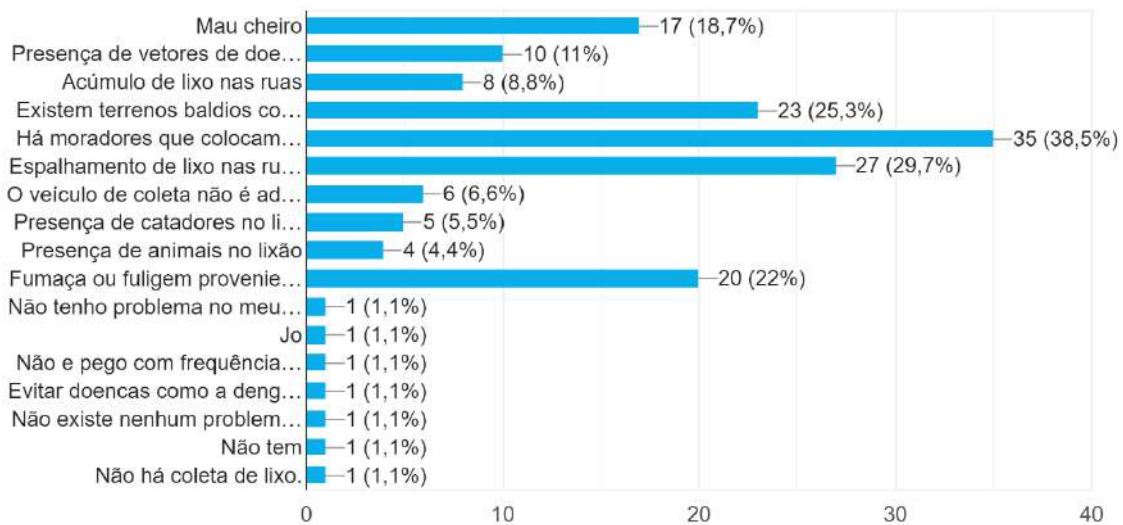
6 - Você e as pessoas que vivem no seu bairro/distrito/comunidade precisam pagar pelo serviço de coleta dos resíduos?

112 respostas



7 - Quais os problemas frequentes relacionado ao lixo no seu bairro/distrito/comunidade? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

91 respostas



8 - Está satisfeito com a forma de coleta de resíduos do seu município? Caso não esteja, explique o motivo e o que acha que pode melhorar. 84 respostas

Poderia coletas de reciclagem

Não Necessidade serviço de coleta seletiva e implantação de aterro sanitário através de sistema de consórcio intermunicipal.

Podia passar a coletar mais vezes

Razoável, existe a necessidade de coleta de materiais prejudiciais aos catadores, como pilhas, lâmpadas, baterias, entre outros. Além de haver a necessidade de lixeiras públicas nos bairros.

Não. Deveriam passar mais vezes durante a semana!

Não. Precisamos de formas mais limpas de descarte do lixo.

Não! A coleta de lixo somente é feita 1 vez na semana.

Deveria aver a coleta pelo o menos duas vezes na semana ou 3 vezes

Não, na minha comunidade o carro não passa pra recolher temos que levar o lixo para a outra rua ou seja a rua é calçada mais a coleta não é feita de forma correta por isso é colocado antes da hora que o carro passar

Sim. Mais o destino que é o lixão não é o local adequado. Se tivesse o aterro sanitário seria o ideal.

Não, por que a coleta não é feita de forma correta ,na minha comunidade o carro não passa pra recolher temos que se deslocar levando o lixo para a outra rua sendo que arua é calçada assim o lixo é colocado antes do horário ou até mesmo do dia determinado

Ñ. Poderia passar ao.menos.2 vezes por semana

Mais ou menos se passasse pelo menos 3 vezes por mês era bem melhor.

O ideia seria ter a coleta com reciclagem

Acho que o local não parece adequado

Não estou satisfeito.

Ñ pq mesmo depois de terem colocado calcamento a caçamba nao passa na rua mesmo passa so na avenida e por isso muitas pessoas nao levam o lixo ate o local preferem queimar e ninguem aguenta ,e seria muito bom se pacasse mais de uma vez na semana pq acaba acumulando soltando mau cheiro e espalhado pelos animais .

Não. A coleta poderia ser feita mais vezes por semana

Não. Seria muito bom a coleta seletiva e que tivesse destino diferentes, pois só a coleta e o destino ser o mesmo não adiantaria.

Não, pq apesar de ser realizada coleta muitos moradores aimda queimam lixo o que pode provocar problemas respiratórios em pessoas que temalgum tipo de alergia.

Seria importante se houvesse uma forma adequada de coleta selecionado e reutilizando os materiais recicláveis.

Seria melhor coletar o lixo pelo menos duas vezes na semana

No meu caso, a rua não é calçada , então não há coleta de lixo

Não, seria importante um local apropriado para colocar o lixo

Em relação a coleta, não somos atendidos.

Não, o destino da coleta de resíduos ainda é inadequado, mas vejo que o município está em busca do aterro sanitário.

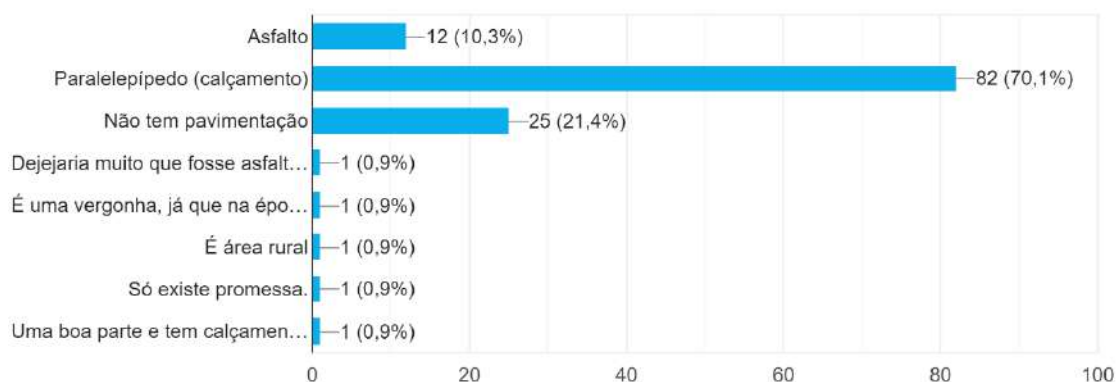
Não tem

Não, deveriam se preocupar com a coleta nos sítio tbm ,já que da para passar com a caçamba em todos os lugares, assim ã precisaríamos ir deixar o lixo em cantos estratégicos e mesmo que fosse em locais estratégicos que se colocasse lixeiras, pois o lixo é jogado no chão e fica espalhado.

Diagnóstico - Drenagem Urbana

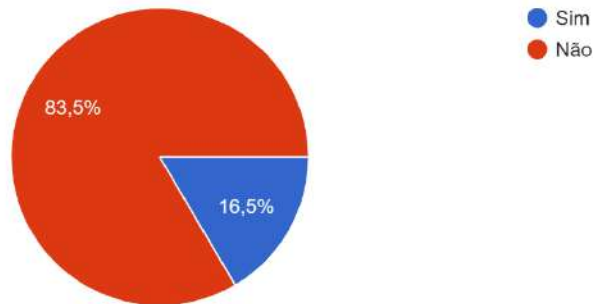
1 - Como é a pavimentação da sua rua? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

117 respostas



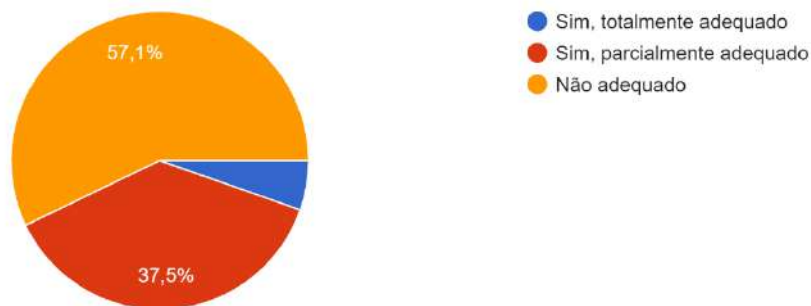
2 - A sua rua apresenta elementos do sistema de drenagem (bocas de lobo, sarjetas, galerias etc.)?

115 respostas



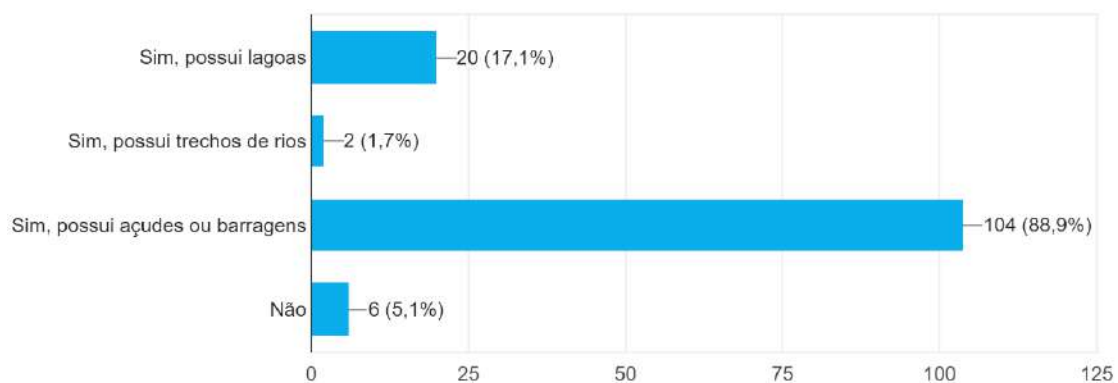
2.1 - Caso exista sistema de drenagem na sua rua, ele apresenta manutenção e limpeza da infraestrutura?

56 respostas



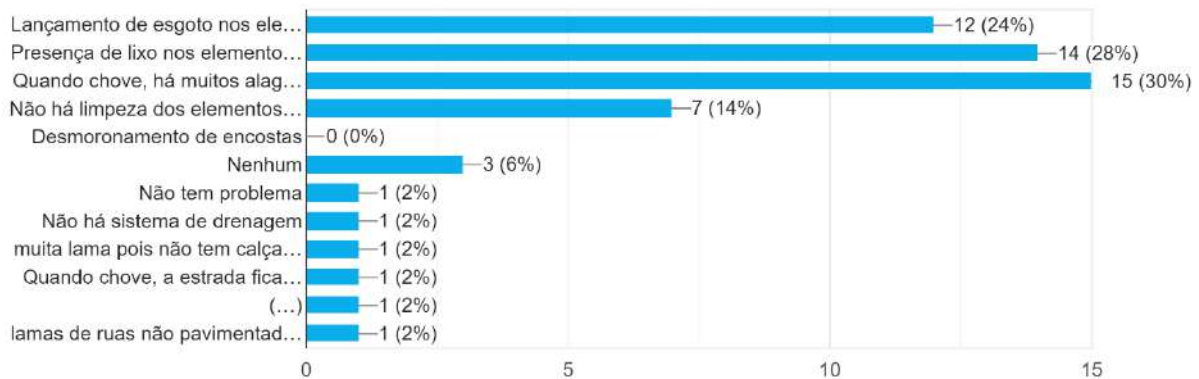
3 - Há presença de algum corpo d'água (mar, rios, lagoas, lagos, açudes, barragens e etc) no seu município? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

117 respostas



4 - Quais os problemas relacionados ao sistema de drenagem de águas de chuvas no seu bairro/distrito/comunidade? (Você pode selecionar mais de uma resposta).

50 respostas



5 - Está satisfeito com o sistema de drenagem das águas de chuva do seu município? Caso não esteja, explique o motivo e o que acha que pode melhorar.71

respostas

Saneamento Básico e a solução em todo questionário

Não poque no sitio que morro está precisando muito ser asfaltado em algum lugares para melhor a pasag3m dos veículos nos tempos de inverno ,aqui e muito precario

Estou. O escoamento das águas ocorre de maneira adequada, acho que por ser uma serra, facilitando o processo.

Não. Planejar a drenagem das águas de chuvas para os açudes.

Não tem presença de um sistema de drenagem, a água esco superficialmente, até chegar ao corpo d'água (açude).

No meu caso não estou satisfeita, pois o acúmulo das águas das chuvas contribuem para a interrupção do tráfego de veículos dificultando a ida ao trabalho ou a outros departamentos tais como: escolas, hospitais, bancos, comércio dentre outros. Sendo assim espero que seja analisado e solucionado o meu problema e de tantos outros moradores da minha comunidade e de comunidades vizinhas.

Não. Precisam dar uma atenção especial aos setores que realmente precisam. Calçar as

Não , poderia ter uma recuperação das açudes e acesso.

Falando da realidade do sítio, não, pois na época chuvosa é sempre a mesma coisa. Trecho com muitos buracos e escorregadio.



Produto D Prospectiva e Planejamento Estratégico

Serrinha dos Pintos – RN

Setembro / 2020





PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS/RN

Prefeita

Bárbara Teixeira Queiroz

Vice-Prefeito

Edilson Gomes de Oliveira

Comitê de Coordenação

Maria de Fátima Fernandes Pereira – Secretária Municipal de Educação

Laudenir Marcelino de Miranda Santos - Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente

Ronaldo Luciano de Queiroz – Secretário Municipal de Administração e Planejamento

Diana Maria de Queiroz – Secretária Municipal de Assistência Social

Rosânia Maria Teixeira Ferreira – Secretária Municipal de Tributação e Finanças

Francisco Sandro Regis de Queiroz - Secretário Municipal de Saúde

Romerito Gomes de Oliveira – Representante da Secretaria de Turismo e Cultura

Raimundo Nonato de Queiroz – Representante da Câmara de Vereadores

Esdras Francelino Cardoso - Representante da Concessionária de Serviço Público de Fornecimento de Água e Esgoto

Antônio Arlindo de Aquino – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II

Francisco das Chagas – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio

Juvenal Benedito de Queiroz – Representante do Sindicato dos Produtores Rurais de Serrinha dos Pintos

Representante do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA

Comitê Executivo

José Jales de Azevedo – Enfermeiro

Danielli Fernanda de Queiroz – Assistente Social

João Paulo Teixeira Cardoso – Arquiteto

Laudenir Marcelino de Miranda Santos – Secretário Municipal de Obras e Urbanismo

Janduir Gonçalves Maia – Engenheiro Civil



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Apoio Técnico Geral:

MSc. Elaine Lima
Administradora

Gilbrando Trajano
Junior
Engenheiro Ambiental

MSc. Lucas Costa
Geógrafo

Dr. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

Dr. Paulo Cunha
Engenheiro Civil

Thiago Simonetti
Graduando em
Geografia

**Equipe de apoio
Projeção Populacional:**

Joselito da Silveira
Junior
Geógrafo

**Equipe de apoio
técnico direto da
Prospectiva e
Planejamento
Estratégico:**

Bárbara Hillary de
Almeida Pinto
Engenheira Civil

MSc. Giovana Cristina
Santos de Medeiros
Engenheira Ambiental

Hanna Camila de Barros
Câmara
Engenheira Civil

Maiara de Lemos
Câmara
Engenheira Civil

Bianca de Souto
Homrich
Graduanda de
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

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, focado no atendimento das demandas e deficiências identificadas a partir da análise das informações levantadas, pela equipe técnica, 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.

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 14.026/2020.

A priorização das ações, qualificadas para execução em imediato, curto, médio e longo prazo foi dada com a contribuição da participação social, através do preenchimento do questionário aplicado virtualmente, conforme demonstrado no Apêndice deste documento. Dessa forma, foi possível 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.

Ressalta-se que as atividades de participação social foram realizadas de maneira remota em face do contexto relacionado à pandemia por COVID-19 para dar celeridade ao processo de participação pública, bem como atender aos protocolos de saúde.



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	22
2.3	MATRIZ SWOT ABASTECIMENTO DE ÁGUA	23
2.4	MATRIZ SWOT ESGOTAMENTO SANITÁRIO	25
2.5	MATRIZ SWOT LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	27
2.6	MATRIZ SWOT MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	30
3.	CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS	32
4.	PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS	46
4.1	ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO / ARRANJOS INSTITUCIONAIS E AVALIAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO.....	46
4.1.1	Da prestação de serviço	49
4.1.1.1	Prestação Municipal Direta.....	52
4.1.1.2	Prestação Municipal Indireta	52
4.1.1.3	Prestação por Companhias Regionais	53
4.1.1.4	Prestação por Consórcio Público	54
4.1.1.5	Prestação por Agentes Privados.....	55
4.1.1.6	Da escolha do município.....	56
4.1.2	Da regulação e fiscalização	56
4.1.2.1	Das possíveis entidades reguladoras	58
4.1.3	Do controle social.....	61
4.1.4	Da cooperação regional	63
4.1.5	Da criação da Política Municipal de Saneamento Básico	64
4.2	PROJEÇÃO DO CRESCIMENTO MUNICIPAL NO HORIZONTE DE REFERÊNCIA	65
4.2.1	Projeção Demográfica	65



4.2.1.1	Metodologia	65
4.2.1.2	Estimativa Populacional do Município de Serrinha dos Pintos	69
4.2.2	Estimativa da População Flutuante do Município de Serrinha dos Pintos.	71
4.2.3	Estimativa populacional do sistema regionalizado de abastecimento de água	71
4.2.4	Estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos do Alto Oeste.....	71
4.2.5	Áreas de expansão territorial	73
4.3	INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	76
4.3.1	Ligações de água	76
4.3.2	Rede de distribuição	80
4.3.3	Reservação	82
4.3.4	Estação elevatória de água tratada	87
4.3.5	Produção de água tratada	88
4.3.6	Descrição dos mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento	90
4.3.7	Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento.....	99
4.3.8	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	101
4.3.9	Previsão de eventos de emergência e contingência	104
4.4	INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	105
4.4.1	Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos próximos 20 anos para toda a área de planejamento	106
4.4.1.1	Projeção das demandas de esgoto da área rural e áreas especiais.....	113
4.4.2	Previsão das estimativas de carga e concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e coliformes termotolerantes	116
4.4.3	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	136



4.4.4	Comparação das alternativas de tratamento local ou centralizado dos esgotos.....	145
4.4.5	Previsão dos eventos de emergência e contingência	148
4.5	INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS	150
4.5.1	Projeção da demanda de drenagem urbana e manejo de águas pluviais ..	151
4.5.1.1	Hietogramas de Chuvas Máximas.....	151
4.5.1.2	Chuvas de curta duração (microdrenagem)	156
4.5.1.3	Chuvas críticas horárias ao longo de um dia (macrodrenagem)	158
4.5.2	Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados	160
4.5.2.1	Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de detenção.....	161
4.5.2.2	Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água.....	163
4.5.3	Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte	164
4.5.4	Diretrizes para o tratamento de fundos de vale	169
4.5.5	Previsão de eventos de emergência e contingência	176
4.6	INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS... 177	
4.6.1	Estimativas dos volumes de produção de resíduos sólidos e cobertura do sistema de limpeza urbana	177
4.6.2	Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	184
4.6.3	Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.....	189
4.6.4	Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza	192
4.6.5	Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa	194
4.6.6	Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados.....	198



4.6.7	Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.....	199
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	200
4.6.8.1	Procedimentos operacionais dos serviços públicos de limpeza urbana	201
4.6.8.1.1	<i>A coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de varrição.....</i>	<i>201</i>
4.6.8.1.2	<i>A coleta de resíduos de poda.....</i>	<i>203</i>
4.6.8.1.3	<i>A coleta de resíduos de construção</i>	<i>204</i>
4.6.8.1.4	<i>Varrição de vias públicas, logradouros e feiras-livres</i>	<i>204</i>
4.6.8.1.5	<i>Capinação, roçagem, raspagem de linhas d'água e pintura de meio-fio.....</i>	<i>206</i>
4.6.8.1.6	<i>Coleta Seletiva.....</i>	<i>207</i>
4.6.8.2	Procedimentos operacionais para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.....	208
4.6.9	Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....	209
4.6.10	Previsão de eventos de emergência e contingência	211
	REFERÊNCIAS	213
	APÊNDICE A –PARTICIPAÇÃO SOCIAL	218

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Fluxograma de desenvolvimento dos procedimentos para projeções populacionais.....	68
Figura 4.2 – Projeção da população total, urbana e rural pelo método AiBi.	69
Figura 4.3 – Evolução da população do Município de Serrinha dos Pintos.....	70
Figura 4.4 - Mapa de expansão urbana do município de Serrinha dos Pintos.	75
Figura 4.5 – Componentes de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	76
Figura 4.6 - Mapas de análise da precipitação anual dos municípios do RN.....	91
Figura 4.7 - Localização e volumes dos principais reservatórios do Estado do Rio Grande do Norte.	92
Figura 4.8 - Localização dos mananciais do Rio Grande do Norte analisados por Brasil et al.	95
Figura 4.9 - Mapa de aquíferos, poços e salinidade do Estado do Rio Grande do Norte....	100
Figura 4.10 – Componentes constituintes de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	106
Figura 4.11 - Faixa de proteção sanitária e Faixa de uso restrito no entorno da área da ETE.	138
Figura 4.12 – Hietograma de máximos para T=2 anos	157
Figura 4.13 – Hietograma de máximos para T=10 anos	157
Figura 4.14 – Hietograma de máximos para T=25 anos	158
Figura 4.15 – Hietograma de máximos horários para T=2 anos	159
Figura 4.16 – Hietograma de máximos horários para T=10 anos	159
Figura 4.17 – Hietograma de máximos horários para T=25 anos	160
Figura 4.18 - Projeção do volume por tipo de destinação dos resíduos sólidos no horizonte de planejamento.....	182
Figura 4.19 - Fases planejadas para o sistema de coleta.	202



LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Metodologia da construção da matriz de análise SWOT.	18
Tabela 2.2 - Matriz da análise SWOT referente aos aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura do Município de Serrinha dos Pintos.	19
Tabela 2.3 - Matriz da análise SWOT referente aos aspectos da Política do setor de saneamento do Município de Serrinha dos Pintos.	22
Tabela 2.4 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.	23
Tabela 2.5 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Rural e Áreas Especiais do Município de Serrinha dos Pintos.	24
Tabela 2.6 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.	25
Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020. Tabela 2.7 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Zona Rural e Áreas Especiais do Município de Serrinha dos Pintos.	25
Tabela 2.8 - Matriz da análise SWOT referente à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos da Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.	28
Tabela 2.9 - Matriz da análise SWOT referente à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos da Zona Rural e Áreas Especiais do Município de Serrinha dos Pintos.	29
Tabela 2.10 - Matriz da análise SWOT referente ao Manejo de Águas Pluviais da Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.	30
Tabela 2.11 - Matriz da análise SWOT referente ao Manejo de Águas Pluviais da Zona Rural e Áreas Especiais do Município de Serrinha dos Pintos.	31
Tabela 3.1 – Análise prospectiva da Situação Político-Institucional do setor de saneamento básico.	33
Tabela 3.2 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Urbana.	35
Tabela 3.3 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Rural e Áreas Especiais.	37
Tabela 3.4 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Urbana.	39
Tabela 3.5 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Rural e Áreas Especiais.	40



Tabela 3.6 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Urbana.....	41
Tabela 3.7 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Rural e Áreas Especiais.	43
Tabela 3.8 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Urbana.....	44
Tabela 3.9 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Rural e Áreas Especiais.	45
Tabela 4.1 – Estimativa populacional do Município de Serrinha dos Pintos.	69
Tabela 4.2 – Estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos do Alto Oeste.....	73
Tabela 4.3 – Número de Ligações nas localidades urbanas e rurais a serem implantadas anualmente ao longo do horizonte de planejamento.	78
Tabela 4.4 - Demanda por expansão das redes de abastecimento de água em função do crescimento natural da população urbana e rural.	81
Tabela 4.5 - Consumo médio per capita para populações dotadas de ligações domiciliares	84
Tabela 4.6 - Consumo médio per capita para populações desprovidas de ligações domiciliares.	84
Tabela 4.7 - Demanda de reservação de água em função do crescimento natural da população urbana.....	86
Tabela 4.8 - Demanda de reservação de água em função da população de saturação da Zona Rural.	87
Tabela 4.9 - Demanda de água em função do crescimento natural da população urbana e universalização do serviço de abastecimento de água.....	89
Tabela 4.10 - Demanda de água em considerando a universalização do serviço de abastecimento de água em função da população de saturação da Zona Rural.	89
Tabela 4.11 - Dados de precipitação do município de Serrinha dos Pintos.	91
Tabela 4.12 - Valores dos índices de qualidade da água e do estado trófico dos principais mananciais do RN.....	94
Tabela 4.13 - Valores de análise da qualidade da água bruta dos principais mananciais utilizados para abastecimento de água no RN.....	97
Tabela 4.14 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Urbana.	102



Tabela 4.15 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural e Áreas Especiais.....	103
Tabela 4.16 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água.....	104
Tabela 4.17 - Projeção da extensão de rede coletora de esgoto e número de ligações estimadas para o horizonte de planejamento na sede do município.....	110
Tabela 4.18 - Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população urbana.....	113
Tabela 4.19 - Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população rural e áreas especiais.....	114
Tabela 4.20 - Níveis de tratamento dos esgotos	118
Tabela 4.21 - Breve descrição dos principais sistemas de tratamento de esgotos em nível secundário.....	118
Tabela 4.22 - Eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes.....	121
Tabela 4.23 - Parâmetros de eficiência adotados no PMSB de Serrinha dos Pintos.....	122
Tabela 4.24 - Estimativa da carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana...124	124
Tabela 4.25 - Estimativa da concentração e remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.....	130
Tabela 4.26 - Faixas de uso do solo no entorno da ETE (Lagoas de estabilização).....	137
Tabela 4.27 - Tipos de usos para a faixa de uso restrito.....	138
Tabela 4.28 - Características típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos, expressos em valores per capita.....	140
Tabela 4.29 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Urbana, em relação ao sistema de esgotamento sanitário. 141	141
Tabela 4.30 - Faixas prováveis de remoção dos poluentes, conforme o tipo de tratamento, consideradas em conjunto com o tanque séptico.....	143
Tabela 4.31 - Algumas características dos processos de tratamento recomendados para áreas rurais (exclui tanque séptico).....	143
Tabela 4.32 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural e Áreas Especiais, em relação ao sistema de esgotamento sanitário.....	144



Tabela 4.33 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas ações.....	149
Tabela 4.34 - Precipitações máximas diárias anuais do município de Serrinha dos Pintos.	152
Tabela 4.35 - Períodos de retorno recomendados para obras de drenagem.....	153
Tabela 4.36 - Cálculo do período de retorno.	153
Tabela 4.37 - Cálculo das precipitações máximas diárias através da distribuição de Gumbel.	155
Tabela 4.38 - Relações entre durações.	156
Tabela 4.39 - Principais características das medidas de controle de escoamento na fonte.	168
Tabela 4.40 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Urbana, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais.	172
Tabela 4.41 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Rural e Áreas Especiais, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais.....	174
Tabela 4.42 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de drenagem de águas pluviais.....	176
Tabela 4.43 - Projeção do cenário para a geração e destinação final dos resíduos sólidos para a Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.	179
Tabela 4.44 - Projeção do cenário para a geração de resíduos sólidos para a Zona Rural e Áreas Especiais do Município Serrinha dos Pintos.	183
Tabela 4.45 - Cálculo de Taxa para Resíduos Sólidos Urbanos.....	188
Tabela 4.46 - situação da implantação da logística reversa das diversas cadeias.....	195
Tabela 4.47 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Urbana.	210
Tabela 4.48 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Rural e Áreas Especiais.....	211
Tabela 4.49 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos.....	212



LISTA DE SIGLAS

- ANA** – Agência Nacional de Águas
- CAERN** – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- EMPARN** – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte
- FUNASA** – Fundação Nacional de Saúde
- IDH** – Índice de Desenvolvimento Humano
- IET** – Índice de Estado Trófico
- IGARN** – Instituto de Gestão da Água do Rio Grande do Norte
- IPTU** – Imposto Predial e Territorial Urbano
- IQA** – Índice de Qualidade da Água
- LEV** – Local de Entrega Voluntária
- OD** – Oxigênio Dissolvido
- PEGIRS** – Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
- PEV** – Ponto de Entrega Voluntária
- PLANASA** – Plano Nacional de Saneamento Básico
- 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
- SAAE** – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
- SES** – Sistema de Esgotamento Sanitário
- SNIS** – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
- UFRN** – Universidade Federal do Rio Grande do Norte



1. INTRODUÇÃO

Para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município e, conseqüentemente, 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 (PMSB) do município de Serrinha dos Pintos é a ferramenta de planejamento estratégico para o alcance desse objetivo.

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, 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 residencial, 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, Culturais, Ambientais, 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.

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 forças e fraquezas 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 2.1.

Tabela 2.1 - Metodologia da construção da matriz de análise SWOT.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos 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 da UFRN, 2020.

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

Tabela 2.2 - Matriz da análise SWOT referente aos aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes	Itens de Reflexão	Pontos Fracos
	Forças		Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relevo plano ou suavemente ondulado, embora exista também relevo ondulado e fortemente ondulado; 2. A topografia favorece o escoamento pluvial por gravidade; 3. Formação rochosa com relevante interesse industrial e econômico; 4. Solos medianamente profundos, bem drenados, fertilidade natural média a alta; 5. Disponibilidade de águas superficiais (riachos); 6. Precipitação pluviométrica anual média de 948,0 mm; 7. A vegetação nativa demanda pouca água para sua manutenção; 8. Baixa supressão da vegetação nativa. 	<p>Aspectos físicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geologia - Relevo - Solos - Clima <p>- Recursos Hídricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vegetação 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O relevo favorece o carreamento de materiais e contaminantes para os corpos hídricos, podendo causar assoreamento e contaminação das águas dos mananciais superficiais 2. Necessidade de maior energia para distribuição de água para os pontos mais altos 3. Cursos d'água com regime intermitente 4. 67% das águas subterrâneas são salinas devido às características naturais da região; 5. Clima que ocasiona elevada evapotranspiração.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Processo de envelhecimento populacional em andamento; 2. Ampliação da esperança de vida ao nascer, indicando uma melhoria das condições de vida e saúde da população; 3. Decréscimo da taxa de mortalidade infantil; 4. Baixa densidade demográfica na zona rural e áreas especiais; 5. Maior parcela de crianças, de 0 a 2 anos, com peso adequado e nenhuma com peso baixo ou muito baixo; 6. Oferta de serviços de saúde na atenção básica; 7. Rede pública de ensino nas zonas urbana e rural e áreas especiais; 8. Avanço no IDHM nos últimos anos; 9. Diminuição na desigualdade de renda do município. 10. Aumento do número de jovens que cursam o ensino superior; 11. Aumento do número de alfabetizados; 12. Melhoria das condições de moradia relacionadas à prestação de alguns serviços públicos. 	<p>Aspectos sociais e demográficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demografia - Saúde - Educacionais - Renda e Ocupação - IDH Municipal - Condições de Habitação 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alto índice de internações por doenças infecciosas e parasitárias; 2. Alto índice de analfabetismo; 3. Poucos habitantes com ensino superior; 4. Taxa de mortalidade infantil ainda é bastante elevada diante do estipulado pela Organização das Nações Unidas; 5. Significativo percentual de internações relacionadas ao saneamento básico é por doenças infecciosas e parasitárias, abrangendo principalmente crianças e idosos; 6. Existência de crianças, de 0 a 2 anos, com peso elevado para a idade; 7. Alta densidade demográfica na zona urbana; 8. Alto percentual de pessoas pobres e extremamente pobres; 9. Intermediária situação de desigualdade; 10. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) médio; 11. Ausência de Projetos de Educação Sanitária e Ambiental; 12. A prestação dos serviços públicos de saneamento não é universalizada; 13. Existência de residências sem banheiro e com infraestrutura domiciliar deficiente; 14. Ausência de infraestrutura básica nas áreas de expansão.
---	---	--

	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proteção da Bacia Hidrográfica; 2. Região que permite ocupação. 3. Proteção de Serras; 4. Proteção da Caatinga; 5. Possibilidade de criação de área de proteção ambiental; 6. Plantação irrigada; 7. Restauração de vegetação suprimida; 8. Proteção das margens dos corpos hídricos. 	<p>Aspectos físicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geologia - Relevo - Solos - Clima <p>- Recursos Hídricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vegetação 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desmatamento irregular; 2. Longo período de estiagem; 3. Queimadas; 4. Concentração de chuvas em curto espaço de tempo; 5. No período de estiagem escassez de plantação; 6. No período de estiagem decadência de alimentos para os animais; 7. Falta de recursos hídricos e falta de águas nos reservatórios; 8. Uso indiscriminado de agrotóxicos; 9. Existência de contribuições das bacias de outros municípios.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Existência de programas federais de distribuição de renda. 2. Existência de Programas federais de incentivo ao plantio (seguro-safra e corte de terra) 3. Existência do Programa de Melhorias Sanitárias desenvolvido pela FUNASA para as habitações; 4. Existência de Programas de Educação Ambiental. 	<p>Aspectos sociais e demográficos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demografia - Saúde - Educacionais - Renda e Ocupação - IDH Municipal <p>- Condições de Habitação</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Oferta de empregos em outros municípios 2. Redução dos recursos federais destinados a saúde, educação e assistência social do município. 3. Aumento de doenças de veiculação hídricas.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

2.2 MATRIZ SWOT POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO

Na **Tabela 2.3** está apresentada a matriz da análise SWOT, no que se refere aos aspectos da Política do setor do saneamento do Município de Serrinha dos Pintos, para análise das forças, fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 2.3 - Matriz da análise SWOT referente aos aspectos da Política do setor de saneamento do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> Lei Orgânica bastante abrangente; Existência de lei que regulariza a outorga de concessão dos serviços públicos locais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à CAERN; Existência de Código Sanitário; Existência de Plano de Contingência e de Lei que cria a Coordenadoria de Defesa Civil; 	<ul style="list-style-type: none"> - Legislação Municipal - Regulação - Programas locais de interesse do Saneamento Básico - Participação e controle social - Política Tarifária 	<ol style="list-style-type: none"> A legislação municipal não está sendo aplicada plenamente; Inexistência de Plano Diretor; Ausência de Código de Obras; Inexistência de Lei de Criação de Distritos; Inexistência de Código de Meio Ambiente; Ausência de regulação e fiscalização; Inexistência de um sistema de informação dos serviços de saneamento básico.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	<ol style="list-style-type: none"> Existência de Agência Reguladora Estadual; Inserção no Plano Estadual de Resíduos Sólidos; Existência de uma Política Nacional de Saneamento Básico norteadora das ações municipais para estruturação dos setores; Existência de Políticas de Educação Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas Nacionais - Políticas Estaduais - Regionalização - Mecanismos de Cooperação com outros entes federados 	<ol style="list-style-type: none"> Poucas opções de agência reguladora estadual; Restrição a cobrança de tributos; Rejeição da população referente a criação da cobrança de taxas e tarifas; Resistência da sociedade quanto a obediência a novas legislações.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

2.3 MATRIZ SWOT ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na análise estratégica dos sistemas que compõem a infraestrutura e serviço de saneamento básico municipal, faz-se necessária uma análise separada dos cenários voltados às ocupações urbanas e rurais, tendo em vista as distintas realidades que as integram. A **Tabela 2.4** é constituída pela matriz da análise SWOT, no que se refere aos sistemas de abastecimento de água da zona urbana do Município de Serrinha dos Pintos, enquanto a **Tabela 2.5** se volta para os sistemas da Zona Rural e Áreas Especiais, ambas com o enfoque de propiciar a análise das forças e fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 2.4 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> Existência de rede de distribuição em 100% da sede; Existência de um escritório da CAERN na cidade Elevado índice de micromedicação (quase 100%); Presença de reservatório central para regularização da vazão fornecida; Realização de amostragem para monitoramento da qualidade da água; Existência de estrutura tarifária para o serviço de abastecimento de água e aplicação de tarifas de acordo com a classe de consumo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Abastecimento de água - Qualidade da água 	<ol style="list-style-type: none"> Existência de inadimplência; Inexistência do cadastro da rede de distribuição; Inconsistência no cálculo do índice de perdas; Realização apenas de manutenção corretiva; Existência de amostras de água tratada em desconformidade com o Anexo II da Portaria de Consolidação n° 5 do Ministério da Saúde.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	<ol style="list-style-type: none"> Existência de programa de combate às perdas; Disponibilização de recursos federais e estaduais para investimento no setor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Abastecimento de água - Qualidade da água 	<ol style="list-style-type: none"> Existência de ocupações irregulares no entorno do manancial de abastecimento; Fontes poluidoras próximas ao manancial de abastecimento.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.5 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Abastecimento de Água da Zona Rural e Áreas Especiais do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> Existência de sistemas de abastecimento de água em toda a zona rural do município; Ausência de dados específicos dos sistemas das comunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Abastecimento de água - Qualidade da água 	<ol style="list-style-type: none"> Ausência de cadastro da rede de distribuição; Dificuldades operacionais para realização de serviços e reparos.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	<ol style="list-style-type: none"> Disponibilização de recursos federais e estaduais para investimento no setor; Existência do Programa Operação Carro Pipa 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Abastecimento de água - Qualidade da água 	<ol style="list-style-type: none"> Existência de ocupações irregulares no entorno do manancial de abastecimento; Fontes poluidoras próximas ao manancial de abastecimento; Poucos recursos disponíveis a nível estadual e federal

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

2.4 MATRIZ SWOT ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na análise estratégica dos sistemas que compõem a infraestrutura e serviço de saneamento básico municipal, faz-se necessária uma análise separada dos cenários voltados às ocupações urbanas e rurais, tendo em vista as distintas realidades que as integram. A **Tabela 2.6** é constituída pela matriz da análise SWOT, no que se refere aos sistemas de esgotamento sanitário da zona urbana do Município de Serrinha dos Pintos, enquanto a **Tabela 2.7** se volta para os sistemas da Zona Rural e Áreas Especiais, ambas com o enfoque de propiciar a análise das forças e fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 2.6 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> Existência de residências com fossas sépticas (tratamento individual); Prestação do serviço limpa fossa pela Prefeitura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais - Informações financeiras -Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Esgotamento Sanitário - Qualidade do esgoto bruto e tratado 	<ol style="list-style-type: none"> Predominância de utilização de fossas rudimentares; Existência de lançamento de esgoto a céu aberto; Inexistência do sistema de rede coletora de esgoto; Inexistência de tratamento do esgoto produzido; Existência de banheiros em condições precárias.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	<ol style="list-style-type: none"> Implantação da rede e tratamento do esgoto coletado a partir da disponibilização de recursos federais e estaduais para investimento no setor; Existência de programas de melhorias sanitárias desenvolvidos pela FUNASA para habitações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais - Informações financeiras -Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Esgotamento Sanitário - Qualidade do esgoto bruto e tratado 	<ol style="list-style-type: none"> Redução dos recursos federais e estaduais para investimento no setor; Rejeição da população devido a criação da tarifa para operação e manutenção do Sistema de Esgotamento sanitário; Inadimplência dos usuários; Mau uso do sistema por parte dos usuários.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.7 - Matriz da análise SWOT referente aos Sistemas de Esgotamento Sanitário da Zona Rural e Áreas Especiais do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reuso das águas cinzas; 2. Existência de residências com fossas sépticas (tratamento individual); 3. Prestação do serviço limpa fossa pela Prefeitura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Esgotamento Sanitário - Qualidade do esgoto bruto e tratado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Predominância da utilização de fossas rudimentares; 2. Inexistência de banheiro em algumas casas e existência de banheiros em condições precárias; 3. Existência de lançamento de esgoto a céu aberto.
Ambiente Externo	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disponibilização de recursos federais e estaduais para investimento no setor; 2. Existência de programas de melhorias sanitárias desenvolvidos pela FUNASA para habitações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Informações comerciais - Informações financeiras - Estrutura operacional e recursos disponíveis - Infraestrutura do sistema de Esgotamento Sanitário - Qualidade do esgoto bruto e tratado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A proliferação de doenças como verminoses e correlatas ocasionadas pela a inexistência de destino adequado do esgoto; 2. Redução de recursos federais e estaduais para investimento no setor.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



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, faz-se necessária uma análise separada dos cenários voltados às ocupações urbanas e rurais, tendo em vista as distintas realidades que as integram. A **Tabela 2.8** 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 Serrinha dos Pintos, enquanto a **Tabela 2.9** se volta para os sistemas da Zona Rural e Áreas Especiais, ambas com o enfoque de propiciar a análise das forças e fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 2.8 - Matriz da análise SWOT referente à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos da Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> Existência de caracterização dos RSU; Varição de vias públicas; Coleta de resíduos regular; Destinação adequada de resíduos RSS; Existência do plano intermunicipal de gerenciamento de resíduos sólidos; Há cobrança de taxa pela prestação do serviço através do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU; Lei 291/2011 que ratifica termo do protocolo de intenções do consórcio público regional de saneamento básico do Alto Oeste 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ol style="list-style-type: none"> Os veículos de coleta de lixo domiciliar não são adequados; Disposição inadequada dos resíduos no lixão; Ausência de aterro sanitário; Ausência de coleta seletiva; Ausência de cooperativa de catadores de materiais recicláveis; Ausência de ecopontos e/ou PEV's; Ausência de coleta e tratamento de chorume e gases no lixão; Não é realizado o recobrimento diário dos resíduos no lixão; Ausência de utilização de parte dos EPI pelos garis; Inexistência de coleta seletiva; Ausência de plano de gerenciamento de resíduos (PGRS); Não há implementação de logística reversa no município; O município não possui um Plano Diretor de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos.
Ambiente Externo	<ol style="list-style-type: none"> Priorização na captação de recursos federais pela execução de coleta seletiva; Inserção em consórcio regional para destinação adequada de resíduos; Existência do Projeto de Modernização dos Sistemas Públicos de Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos da FUNASA. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ol style="list-style-type: none"> Diminuição de repasses de recursos federais e estaduais; Ausência de incentivos para criação de cooperativas; Vetores advindos dos lixões de outros municípios e de outros locais com disposição inadequada de resíduos; Contaminação do ar e da água devido ao manejo inadequado de resíduos sólidos em outros municípios.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.9 - Matriz da análise SWOT referente à Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos da Zona Rural e Áreas Especiais do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reaproveitamento de resíduos orgânicos; 2. Coleta e destinação adequadas dos Resíduos de Serviços de Saúde; 3. Menor geração de resíduos por habitante, se comparado à zona urbana. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausência de coleta de resíduos domiciliares nas comunidades com característica dispersa; 2. Destinação inadequada dos RS; 3. Menor frequência de coleta; 4. Não existe cooperativa de catadores; 5. Ausência de coleta seletiva; 6. Ausência da pavimentação em vias das localidades pode dificultar o acesso dos veículos de coleta.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Priorização na captação de recursos federais pela execução de coleta seletiva; 2. Inserção em consórcio regional para destinação adequada de resíduos; 3. Existência do Projeto de Modernização dos Sistemas Públicos de Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos da FUNASA. 	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminuição de repasses de recursos federais e estaduais; 2. Ausência de incentivos para criação de cooperativas; 3. Vetores advindos dos lixões de outros municípios e de outros locais com disposição inadequada de resíduos; 4. Contaminação do ar e da água devido ao manejo inadequado de resíduos sólidos em outros municípios.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

2.6 MATRIZ SWOT MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Na análise estratégica dos sistemas que compõem a infraestrutura e serviço de saneamento básico municipal, faz-se necessária uma análise separada dos cenários voltados às ocupações urbanas e rurais, tendo em vista as distintas realidades que as integram. A **Tabela 2.10** é constituída pela matriz da análise SWOT, no que se refere ao sistema de manejo de águas pluviais da zona urbana do Município de Serrinha dos Pintos, enquanto a **Tabela 2.11** se volta para os sistemas da Zona Rural e Áreas Especiais, ambas com o enfoque de propiciar a análise das forças e fraquezas (ambiente interno) e das oportunidades e ameaças (ambiente externo) identificadas.

Tabela 2.10 - Matriz da análise SWOT referente ao Manejo de Águas Pluviais da Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> Existência de áreas com pavimentação; Existência de elementos de microdrenagem; A topografia favorece o escoamento por gravidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Bacias e sub bacias hidrográficas - Precipitações e deflúvio superficial - Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais - Identificação de áreas de risco 	<ol style="list-style-type: none"> Existência de ruas não pavimentadas; Ausência de infraestrutura de drenagem em algumas áreas da sede; Lançamento de esgotos diretamente nos elementos da microdrenagem; Inexistência de arcabouço para nortear a prestação de serviços de manejos de águas pluviais e drenagens; Inexistência de regulação e fiscalização; Lançamentos de esgotos e resíduos sólidos diretamente nos elementos de drenagem.
Ambiente Externo	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
	<ol style="list-style-type: none"> Existência de convênios do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para Recuperação de estradas vicinais e construção de passagens molhadas; Existência de convênios do DNOCS para obras estruturantes envolvendo recuperação e construção de passagens molhadas e construção de pontilhão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bacias e sub bacias hidrográficas - Precipitações e deflúvio superficial - Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais - Identificação de áreas de risco 	<ol style="list-style-type: none"> Diminuição de repasses de recursos federais e estaduais; Contribuição de outras bacias hidrográficas; Ocorrência de eventos chuvosos intensos.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.11 - Matriz da análise SWOT referente ao Manejo de Águas Pluviais da Zona Rural e Áreas Especiais do Município de Serrinha dos Pintos.

	Pontos Fortes Forças	Itens de Reflexão	Pontos Fracos Fraqueza
Ambiente Interno	<ol style="list-style-type: none"> Existência de pavimentação no acesso à algumas comunidades; Praticamente toda a água precipitada é absorvida pelo solo; A topografia favorece o escoamento por gravidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bacias e sub bacias hidrográficas - Precipitações e deflúvio superficial - Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais - Identificação de áreas de risco 	<ol style="list-style-type: none"> Existência de pontos críticos de alagamentos nas estradas de algumas comunidades; Baixo índice de pavimentação do acesso às comunidades rurais.
	Oportunidades	Itens de Reflexão	Ameaças
Ambiente Externo	<ol style="list-style-type: none"> Existência de convênios do Ministério do Desenvolvimento Regional para Pavimentação com Drenagem Superficial de ruas; Existência de convênios do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para Recuperação de estradas vicinais e construção de passagens molhadas; Existência de convênios do DNOCS para obras estruturantes envolvendo recuperação e construção de passagens molhadas e construção de pontilhão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bacias e sub bacias hidrográficas - Precipitações e deflúvio superficial - Estrutura de drenagem e manejo das águas pluviais - Identificação de áreas de risco 	<ol style="list-style-type: none"> Diminuição de repasses de recursos federais e estaduais; Ocorrência de eventos chuvosos intensos; Contribuição de outras bacias hidrográficas

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



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 à melhoria da saúde pública municipal é muito pertinente, tendo em vista que essa metodologia possibilita uma análise de risco quanto às 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 Serrinha dos Pintos, 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.

É necessário ainda ressaltar que apesar das metas estabelecidas para as zonas urbanas e rurais refletirem as considerações supracitadas, as áreas especiais (áreas rurais, indígenas, quilombolas e tradicionais) possuem recursos disponíveis advindos de programas exclusivos para as melhorias sanitárias destas. Sendo, portanto, imprescindível observar na construção e execução de um bom planejamento as especificidades de cada uma dessas áreas.

Da **Tabela 3.1** a **Tabela 3.9**, estão apresentadas as análises prospectivas do saneamento básico do município de Serrinha dos Pintos, para o horizonte de planejamento de 20 anos e considerando os prazos de execução já apresentados.

Tabela 3.1 – Análise prospectiva da Situação Político-Institucional do setor de saneamento básico.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
	Imediato	Curt o			Médi o	Long o		
	2021 a 2023	2024 a 2028			2029 a 2032	2033 a 2040		
	Situação político-institucional do setor de saneamento	Atendimento Adequado						
Lei orgânica	Existente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	1. Manter em conformidade a Lei	Aperfeiçoar a lei e buscar mais atribuições a tal	100%	100%	100%	100%
Lei de uso e ocupação do solo	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	2. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%
Código de obras e edificações	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	3. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%
Código sanitário	Existente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	4. Manter em conformidade a Lei	Aperfeiçoar a lei e buscar mais atribuições a tal	100%	100%	100%	100%
Código de meio ambiente	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	5. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%
Plano de contingência	Existente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	6. Manter em conformidade a Lei	Aperfeiçoar a lei e buscar mais atribuições a tal	100%	100%	100%	100%
Plano diretor	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	7. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%
Política Municipal de Saneamento Básico	Existente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	8. Manter em conformidade a Lei	Aperfeiçoar a lei e buscar mais atribuições a tal	100%	100%	100%	100%
Lei de Parcelamento do Solo Urbano	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	9. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
	Situação político-institucional do setor de saneamento	Atendimento Adequado			Imediato	Curt o	Médi o	Long o
					2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040
Lei Tributária	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	10. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%
Plano de Gestão Ambiental	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	11. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%
Contrato de concessão do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Existente	Conformidade com as necessidades e realidade do município.	12. Manter em conformidade a Lei	Aperfeiçoar a lei e buscar mais atribuições a tal	100%	100%	100%	100%
Política de educação ambiental e sanitária	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	13. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%
Lei de regulamentação de pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	14. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%
Lei de regulamentação de logística reversa	Inexistente	Conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local.	15. Elaborar a Lei	Elaborar a Lei até dezembro/2023	100%	100%	100%	100%

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.2 – 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			
	Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água – Zona Urbana	Atendimento Adequado			Imediato	Curto	Médio	Longo
					2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040
Cobertura do abastecimento de água	100%	100%	16. Universalizar o abastecimento de água	Manter o atendimento, garantindo a ampliação da cobertura de abastecimento de água para novas construções.	100%	100%	100%	100%
Cadastro das unidades	Ausência de registro	100%	17. Universalizar o cadastramento de todas as unidades que têm ligação direta de água	Atingir o cadastramento de todas as unidades em curto prazo e manter no período planejado para novas construções	Adequar	100%	100%	100%
Índice de micromedição	Aproximadamente 100%	100%	18. Garantir a universalização de micromedição	Atingir e manter 100% de micromedição e substituição dos hidrômetros fora do prazo de validade até 2028	100%	100%	100%	100%
Potabilidade da água	Não conforme	Atendimento aos requisitos da Portaria de consolidação nº 05 do Ministério da Saúde	19. Garantir a potabilidade da água de abastecimento	Atingir e manter a qualidade da água e amostragem em conformidade com os requisitos da Portaria de consolidação nº 05 do Ministério da Saúde durante todo o horizonte de planejamento	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Índice de Perdas	32%	Máximo 25%	20. Alcançar e manter o máximo de 25% de perdas	Reduzir o índice de perdas até ficar menor ou igual a 25%	- 4% ao ano	≤ 25%	≤ 25%	≤ 25%
Inadimplência	Ausência de Registro	0%	21. Realizar estudo para identificação da inadimplência	Identificar e reduzir a inadimplência a 0%	0%	0%	0%	0%
Produção de água/Demanda	1,52	1	22. Garantir que a produção de água atenda a demanda requerida	Manter a produção de água para que o índice seja igual a 1	1	1	1	1
Manutenção da infraestrutura do	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva	23. Alcançar e manter a qualidade da	Alcançar e manter conformidade na manutenção preventiva e corretiva da	Em adequação	Atende	Atende	Atende



Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
	Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água – Zona Urbana	Atendimento Adequado	Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
					Imediato	Curto	Médio	Longo
sistema		da infraestrutura do sistema em conformidade	infraestrutura do sistema	infraestrutura do sistema em curto prazo	2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.3 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Rural e Áreas Especiais.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
					Imediato	Curto	Médio	Longo
Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água – Zona Rural e Áreas Especiais	Atendimento Adequado			2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040	
Cobertura do abastecimento de água	99%	100%	24. Universalizar o abastecimento de água	Atingir e manter 100% de cobertura de abastecimento de água em prazo imediato	100%	100%	100%	100%
Cadastro das unidades	Ausência de registro	100%	25. Universalizar o cadastramento de todas as unidades que têm ligação direta de água	Atingir o cadastramento de todas as unidades em curto prazo e manter no período planejado para novas construções	Adequar	100%	100%	100%
Índice de micromedição	Ausência de registro	100%	26. Garantir a universalização de micromedição	Identificar e Atingir e manter 100% de micromedição e substituição dos hidrômetros fora do prazo de validade até dezembro/2031	25%	50%	100%	100%
Potabilidade da água	Ausência de registro	Atendimento aos requisitos da Portaria de consolidação nº 05 do Ministério da Saúde	27. Garantir a potabilidade da água de abastecimento	Identificar e Adequar e manter a qualidade da água e amostragem em conformidade com os requisitos da Portaria de consolidação nº 05 do Ministério da Saúde durante todo o horizonte de planejamento	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Índice de Perdas	Ausência de Registro	Máximo 15%	28. Alcançar e manter o máximo de 15% de perdas	Identificar e Reduzir o índice de perdas até ficar menor ou igual a 15%	- 4% ao ano	- 3% ao ano	≤ 15%	≤ 15%
Inadimplência	Ausência de Registro	0%	29. Realizar estudo para identificação da inadimplência	Identificar e reduzir a inadimplência a 0%	0%	0%	0%	0%
Produção de água/Demanda	Ausência de Registro	1	30. Garantir que a produção de água atenda a demanda	Identificar e Adequar a produção de água para manter a demanda instalada para que o índice seja igual a 1 em	Adequar	Adequar	1	1

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
	Situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água – Zona Rural e Áreas Especiais	Atendimento Adequado			Imediato	Curto	Médio	Longo
					2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040
			requerida	médio prazo				
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	31. 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

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.4 – 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			
	Imediato	Curto			Médio	Longo		
	2021 a 2023	2024 a 2028			2029 a 2032	2033 a 2040		
Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário – Zona Urbana	Atendimento Adequado							
Cobertura	0%	100%	32. Atingir e manter a universalização do sistema coletivo de esgotamento sanitário	Ampliar a cobertura do sistema coletivo de esgotamento sanitário e manter após universalização.	0%	50%	90%	100%
Adequação de banheiros	Ausência de registro	100% dos banheiros adequados, conforme padrão estabelecido pela FUNASA	33. Atingir e manter adequação de todos os banheiros das habitações do município	Adequar e construir banheiros, nos padrões estabelecidos pela FUNASA, para atingir 100% de adequação para todas as habitações do município	75%	100%	100%	100%
Destinação final adequada	0%	100% do esgoto coletado destinado com eficiência	34. Atingir e manter eficiência adequada de tratamento em função da destinação final do esgoto	Adequar os sistemas de tratamento para atingir eficiência adequada à destinação final do esgoto em médio prazo.	0%	50%	90%	100%
Reuso do esgoto tratado	0%	100% do esgoto tratado utilizado para reuso em conformidade com o licenciamento ambiental	35. Atingir 100% do esgoto tratado utilizado para reuso em conformidade com o licenciamento ambiental.	Destinar 100% do esgoto tratado em conformidade para reuso.	0%	50%	90%	100%
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	36. 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

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.5 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Rural e Áreas Especiais.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
	Situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário – Zona Rural e Áreas Especiais	Atendimento Adequado			Imediato	Curto	Médio	Longo
					2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040
Cobertura	0%	100%	37. Atingir e manter a universalização do sistema de esgotamento sanitário	Ampliar a cobertura do sistema de esgotamento sanitário e manter após universalização.	0%	50%	90%	100%
Adequação de banheiros	Ausência de registro	100% dos banheiros adequados, conforme padrão estabelecido pela FUNASA	38. Atingir e manter adequação de todos os banheiros das habitações do município	Quantificar, adequar e construir banheiros, nos padrões estabelecidos pela FUNASA, para atingir 100% de adequação para todas as habitações do município	75%	100%	100%	100%
Destinação final adequada	0%	100% do esgoto coletado destinado com eficiência	39. Atingir e manter eficiência adequada de tratamento em função da destinação final do esgoto	Adequar os sistemas de tratamento para atingir eficiência adequada à destinação final do esgoto em médio prazo.	0%	50%	90%	100%
Reuso do esgoto tratado	0%	100% do esgoto tratado utilizado para reuso em conformidade com o licenciamento ambiental	40. Atingir 100% do esgoto tratado utilizado para reuso em conformidade com o licenciamento ambiental.	Destinar 100% do esgoto tratado em conformidade para reuso.	0%	50%	90%	100%
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	41. 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

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.6 – 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			
					Imediato	Curto	Médio	Longo
Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos – Zona Urbana	Atendimento Adequado			2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040	
Cobertura da coleta de RSU	100%	100%	42. Manter a universalização do atendimento	Manter a coleta dos RSU em toda a área urbana, adequando a oferta de serviço à expansão urbana.	100%	100%	100%	100%
Cobertura da coleta seletiva	0%	100%	43. Alcançar e manter a universalização do atendimento	Alcançar e manter a universalização da cobertura da coleta seletiva, com implantação por bairros.	30%	70%	100%	100%
Destinação adequada RS	0%	100%	44. Destinar adequadamente os RS	Disposição final do rejeito em aterros sanitários até dezembro/2031	0%	0%	100%	100%
	0%			Destinação adequada do material reciclável e reaproveitamento	30%	70%	100%	100%
	100%			Manter a destinação adequada dos RSS	100%	100%	100%	100%
	0%			Destinação adequada dos RCC	30%	70%	100%	100%
Cobertura do serviço limpeza pública	Ausência de registro	100%	45. Alcançar e manter a universalização do serviço de limpeza pública	Alcançar e manter 100% de varrição de ruas pavimentadas	100%	100%	100%	100%
	0%			Alcançar e manter 100% de coleta de volumosos	75%	100%	100%	100%
	Ausência de registro			Alcançar e manter 100% de poda e capina	75%	100%	100%	100%
	0%			Alcançar e manter 100% de implantação de PEV	30%	70%	100%	100%
Per capita de produção de RS	0,71 kg/hab.dia	Redução contínua da produção	46. Reduzir a produção de resíduos sólidos	Criar programas de conscientização da população para alcançar a redução contínua da geração dos RSU	- 1% ao ano	- 1% ao ano	- 1% ao ano	- 1% ao ano

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
	Atendimento Adequado	Imediato			Curto	Médio	Longo	
Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos – Zona Urbana					2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	47. Alcançar e manter a qualidade da infraestrutura do sistema	Alcançar e manter em conformidade a manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em curto prazo	Em adequação	Atende	Atende	Atende

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.7 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Rural e Áreas Especiais.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
					Imediato	Curto	Médio	Longo
Situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos – Zona Rural e Áreas Especiais	Atendimento Adequado			2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040	
Cobertura da coleta de RSU	35%	100%	48. Alcançar e manter a universalização do atendimento	Coletar os RS em toda a área rural e áreas especiais, com metodologia conforme estudo de viabilidade. Adequar a oferta de serviço à expansão da demanda.	+ 10% ao ano	+ 10% ao ano até atingir 100%	100%	100%
Cobertura da coleta seletiva	Ausência de registro	100%	49. Alcançar e manter a universalização do atendimento	Alcançar universalização da cobertura da coleta seletiva, com implantação por comunidade.	30%	70%	100%	100%
Destinação adequada RS	0%	100%	50. Destinar adequadamente os RS	Disposição final do rejeito em aterros sanitários até dezembro/2031	0%	0%	100%	100%
	0%			Destinação adequada do material reciclável e reaproveitamento	30%	70%	100%	100%
	100%			Destinação adequada dos RSS	100%	100%	100%	100%
	0%			Destinação adequada dos RCC	30%	70%	100%	100%
Per capita de produção de RS	0,44 kg/hab.dia	Redução contínua da produção	51. Reduzir a produção de resíduos sólidos	Criar programas de conscientização da população para alcançar a redução contínua da geração dos RS	- 1% ao ano	- 1% ao ano	- 1% ao ano	- 1% ao ano
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	52. 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

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.8 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Urbana.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
	Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais – Zona Urbana	Atendimento Adequado			Imediato	Curto	Médio	Longo
					2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040
Cobertura de Pavimentação	52%	100%	53. Atingir 100% da pavimentação e manter conforme a expansão urbana.	Alcançar total pavimentação e manter conforme expansão urbana até médio prazo.	60%	80%	100%	100%
Ocorrência de alagamento nos 5 anos anteriores	Existência de pontos alagamentos	Ausência de pontos de alagamento em 100%	54. Solucionar os pontos de ocorrência de alagamento	Estruturar o sistema para não ocorrer alagamentos em curto prazo.	50%	75%	100%	100%
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	55. 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

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.9 – Análise prospectiva da Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Rural e Áreas Especiais.

Indicador	Cenário Atual	Cenário Referência	Cenário Futuro					
			Objetivo	Meta	Prazo / Quantificação das Metas			
					Imediato	Curto	Médio	Longo
Situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais – Zona Rural e Áreas Especiais	Atendimento Adequado	2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040			
Passagem molhada	Ausência de registro	100%	56. Eliminar todos os pontos críticos de acumulação de água nos acessos das comunidades rurais.	Identificar e Atingir 100% dos pontos críticos de acumulação de água com execução de passagem molhada.	60%	85%	100%	100%
Pavimentação de áreas críticas	Ausência de registro	100%	57. Solucionar os pontos críticos nas estradas de acesso às comunidades	Identificar e Atingir 100% dos pontos críticos das estradas de acesso às comunidades com estruturação adequada de pavimentação	10%	35%	70%	100%
Manutenção da infraestrutura do sistema	Não atende	Manutenção preventiva e corretiva da infraestrutura do sistema em conformidade	58. 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

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



4. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

4.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO / ARRANJOS INSTITUCIONAIS E AVALIAÇÃO POLÍTICO-INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO

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 desenvolver melhor uma estrutura político-jurídico-administrativa municipal no setor de saneamento, que passe a vigorar como referência para a gestão municipal, munícipes, agentes públicos e privados, bem como ao público em geral.

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 depende 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 a 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, e especialmente bem delimitado em razão da legislação que institui 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 às 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.

Analisando o diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Serrinha dos Pintos, 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 Serrinha dos Pintos somente possui sancionadas a Lei Orgânica Municipal e o Código Sanitário que tratam sobre a matéria.

Observa-se 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 início de uma política de saneamento básico municipal.

O mesmo ocorre com o Código Sanitário, que prevê direitos e garantias sobre ações que atingem direta ou tangencialmente à questão do saneamento, mas que não limitam uma proposta plena de institucionalização de uma política no município sobre a matéria.

No que trata do Plano Diretor do Município de Serrinha dos Pintos, existe a previsão legal da instituição do mesmo conforme a Lei Orgânica Municipal, mas o referido plano não foi aprovado.

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 Serrinha dos Pintos, crie, desenvolva ou aprimore sua organização administrativa, para inserir dentro das Secretarias existentes que achar mais ideal um Departamento/Divisão/Coordenadoria/Unidade 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 ou a inserção dessa atribuição a alguma já existente, 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 Serrinha dos Pintos 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 demonstra-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 este retirava dos municípios a prerrogativa 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 da Federação e possuidores de competências e autonomia próprias. Sendo de interesse dos Estados-membros da federação essas atividades, recaía 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.

No Município de Serrinha dos Pintos, a Lei nº 063/2005 regulariza a outorga de concessão dos serviços públicos locais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à CAERN. De acordo com a referida Lei, a autorização para a concessão é de 25 anos, podendo ser prorrogada.

Nesse contexto, vale ressaltar que para municípios 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

¹Vargas, 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.

²Idem, p. 72.

³Idem. p. 73.



obrigatoriedade de revisão os convênios e outros atos de delegação celebrados até o 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 no município, 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 externas 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) Consórcios Públicos: que busquem a realização de objetivos de interesse comum na área do Saneamento Básico;
- c) 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, seja a autarquia, seja a empresa pública, ambas caracterizam-se por possuir "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.

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.

A prestação de serviços por entidades integrantes da administração indireta municipal permite que a receita proveniente dos serviços prestados, seja arrecadada em regime financeiro próprio, passível de movimentação pelo próprio ente de maneira independente.

Contudo, por ainda estar inserida 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 encontra-se 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. Isso, quando comparado às autarquias municipais, em razão 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 seja, pelas 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 Consórcio Público

A edição da Lei nº 11.107/2005 veio regulamentar e ampliar o leque de alternativas para a prestação de serviços públicos previstos na Constituição Federal. Além da prestação direta (executada pela administração centralizada ou descentralizada do titular) e da prestação indireta (delegada por meio de concessão ou permissão), existe agora a possibilidade da gestão associada, no âmbito da cooperação interfederativa.

A prestação de serviços de saneamento básico, no âmbito do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, apresenta-se como uma possibilidade através de consórcios públicos, através da prestação de serviços intermunicipais para prestação regionalizada tal qual prevê o art. 14 da Lei Federal nº 11.445/2007.

No âmbito do Estado do Rio Grande do Norte já existem seis consórcios de prestação de serviços na área do Saneamento Básico.

- Consórcio Intermunicipal de Saneamento de Serra de Santana do Rio Grande do Norte – CONISA: Esse consórcio realiza o gerenciamento dos sistemas de abastecimento de água das comunidades rurais;
- Consórcio Público Regional de Resíduos Sólidos do Seridó e Consórcio Público Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – CIRS (Região Agreste): São consórcios voltados especificamente para o manejo de resíduos sólidos;
- Consórcio Público Regional de Saneamento do Alto Oeste Potiguar, Consórcio Público Regional de Saneamento do Vale do Assu e Consórcio Público Regional de Saneamento da Região do Mato Grande: São consórcios voltados para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.



As principais vantagens da atuação do Consórcio Público são redução de custos operacionais, o ganho de escala e economia na estruturação de corpo técnico profissional, a ampliação do nível de cobertura dos serviços, o planejamento regional e transparência nas decisões públicas.

As desvantagens estão diretamente vinculadas a baixa capacidade técnica dos municípios na organização e manutenção desse novo ente, as mudanças nas gestões municipais e as disputas políticas regionais.

4.1.1.5 Prestação por Agentes Privados

Evidencia-se que na atualidade, a prestação de serviços públicos de saneamento através de contratação de entidades privadas é muito incipiente no Brasil. Contudo, é de se esperar que o envolvimento privado na prestação dos serviços de saneamento tenderá 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 às receitas tarifárias, além de possibilitar o agravamento da falta de integração entre as infraestruturas e

⁹Vargas, 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.

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.

4.1.1.6 Da escolha do município

Em razão das análises realizadas anteriormente e das respostas possíveis de serem extraídas do diagnóstico previamente realizado, o município de Serrinha dos Pintos/RN indica a sua orientação pelo modelo de prestação municipal direta para os serviços de drenagem e limpeza urbana, bem como por companhias regionais para o serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Deixa-se evidente, no entanto, que essa indicação se encontra 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.

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

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.

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

Tal racionalização se perpetua no momento em que as políticas regulatórias, e a do setor de saneamento não são 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 a atividade dos prestadores estaria submetida 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 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.

¹³GALVÃO 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.

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

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

¹⁴ idem. p.36.



Esta assertiva encontra-se implicada pelos termos do art. 23 da Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelecem minimamente os aspectos que deverão ser normatizados e fiscalizados pela entidade reguladora, quais sejam:

Art. 23. A entidade reguladora editará 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 § 1º do mesmo Art. 23 da Lei Federal nº 11.445/2007, que assim afirma:

Art. 23. [...]

§ 1º 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 levada 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;

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

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 de sobreposição entre eles no que se refere à Prestação e Regulação.

Ou ainda, que alguma das esferas de autonomia, seja administrativa, seja a orçamentária, ou outra, não tenha podido ser implantada 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 estando 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.

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 a todos os municípios do estado. A utilização desta opção na escolha do ente regulador atende os critérios principiologicos 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, em qualquer ação do saneamento, abastecimento de água,

esgotamento sanitário, coleta e tratamento de resíduos sólidos ou mesmo escoamento de águas pluviais, a possibilidade de efetivação 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 Serrinha dos Pintos/RN, indica como mais apropriada a regulação por órgão ou entidade de outro ente da Federação.

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, e 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, é 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

Assim, no que trata do Órgão colegiado de Controle Social, o Município de Serrinha dos Pintos indica a necessidade premente de criação de um órgão que atenda a Legislação Federal em vigor e deva estar em sintonia com a Política Municipal de Saneamento Básico a ser desenvolvida.

4.1.4 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 implantação 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.

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.

Especialmente a barreira institucional ligada à 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.

4.1.5 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 Serrinha dos Pintos, 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 Serrinha dos Pintos, no qual são competentes para a proposição os vereadores constituintes da Câmara Municipal e o Prefeito Municipal.

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 antigo Ministério das Cidades (integrado ao Ministério do Desenvolvimento Regional desde janeiro de 2019), 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 Serrinha dos Pintos, ao longo de 20 anos, é necessário avaliar as demandas atuais e futuras, fazendo-se indispensável para isso visualizar a projeção de crescimento populacional urbano e rural do município, incluindo das áreas especiais.

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 Serrinha dos Pintos, 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 a 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 2021. 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 2040, 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.

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 a área menor apresentam direções de crescimento populacional opostas. No caso do município de Serrinha dos Pintos, não houve situações de crescimentos opostos na microrregião, assim como não houve situação de crescimento ou decréscimo 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 2040 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. 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 2021.

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 4.1**.

Figura 4.1 - Fluxograma de desenvolvimento dos procedimentos para projeções populacionais.

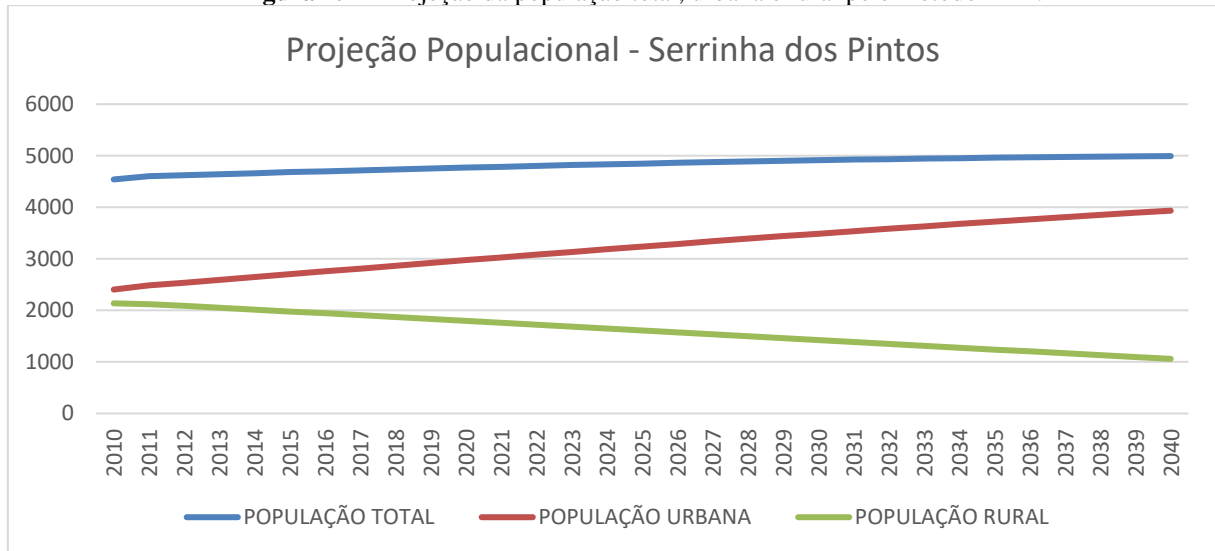


Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

4.2.1.2 Estimativa Populacional do Município de Serrinha dos Pintos

Os valores das populações projetadas pelo método AiBi para os anos de 2011 a 2040 estão apresentados na **Figura 4.2** e na **Tabela 4.1**.

Figura 4.2 – Projeção da população total, urbana e rural pelo método AiBi.



Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

Tabela 4.1 – Estimativa populacional do Município de Serrinha dos Pintos.

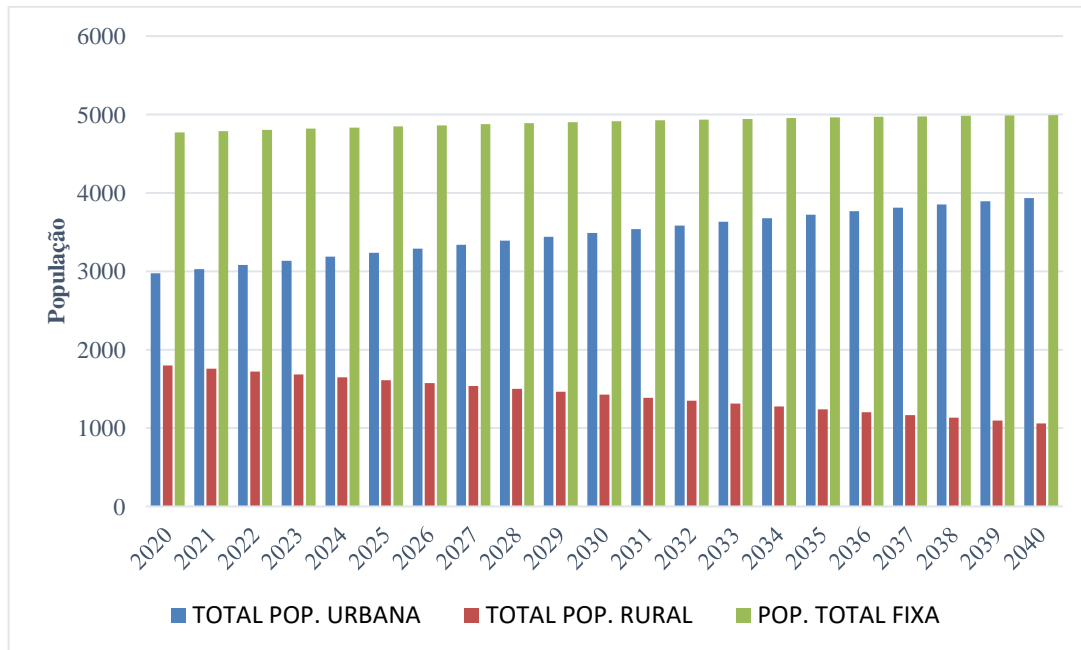
ANO	TOTAL		POP. TOTAL FIXA	ANO	TOTAL		POP. TOTAL FIXA
	POP. URBANA	POP. RURAL			POP. URBANA	POP. RURAL	
2020	2973	1796	4769	2031	3537	1388	4924
2021	3027	1759	4786	2032	3584	1351	4935
2022	3080	1722	4802	2033	3631	1314	4944
2023	3133	1685	4818	2034	3677	1277	4953
2024	3185	1648	4834	2035	3722	1240	4962
2025	3237	1611	4848	2036	3766	1203	4970
2026	3289	1574	4863	2037	3810	1167	4977
2027	3340	1537	4876	2038	3852	1131	4983
2028	3390	1499	4889	2039	3894	1095	4988
2029	3439	1462	4902	2040	3934	1059	4993
2030	3488	1425	4913				

Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

É possível observar uma tendência de crescimento da população urbana durante todo o horizonte de planejamento, representando aproximadamente 62% na estimativa de início do plano e chegando a representar aproximadamente 78% no fim da projeção de planejamento.

Na zona rural e áreas especiais, ocorre o decréscimo populacional, que ocorre do início ao final do horizonte de planejamento. Devido a isso, a população total apresenta suave tendência de crescimento.

Figura 4.3 – Evolução da população do Município de Serrinha dos Pintos



Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

Em decorrência do Município de Serrinha dos Pintos não possuir Plano diretor para elaboração dos estudos de projeção das demandas atuais e futuras, foi feita a distinção das zonas urbanas e rurais em função do uso do solo.

Por consequência da indisponibilidade dos dados de população e/ou residências das unidades de planejamento separadamente (distritos, comunidades rurais, fazendas, entre outros), atrelado a ausência da série histórica que possibilite a projeção populacional a ser estimada para cada unidade, a análise da projeção da demanda será realizada com duas unidades de planejamento, a zona urbana e a zona rural (delimitadas conforme o Censo do IBGE de 2010), atendendo assim todo o território.

Dessa forma, torna-se necessário o levantamento preciso desses dados na ocasião de revisão do PMSB.

4.2.2 Estimativa da População Flutuante do Município de Serrinha dos Pintos

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 ao 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 Serrinha dos Pintos não existe registro de população flutuante significativa, com flutuação da população ocorrendo apenas em acontecimentos pontuais marcados por eventos de festa da padroeira, emancipação política municipal, entre outros. Contudo, o aumento populacional desses eventos é momentâneo e não pressiona os sistemas a ponto de ser necessário sua inclusão no dimensionamento. O sistema tem suprido de maneira suficiente, sem grandes problemas, as demandas excedentes

4.2.3 Estimativa populacional do sistema regionalizado de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água do município de Serrinha dos Pintos é isolado, ocorrendo através da exploração do manancial superficial Açude Walter Magno, pertencente à Bacia Hidrográfica do Apodi/Mossoró, localizado no próprio município.

Sendo assim, o município não possui um sistema regionalizado de abastecimento de água e, portanto, o tópico não se aplica.

4.2.4 Estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos do Alto Oeste

O município de Serrinha dos Pintos pertence ao agrupamento da região Alto Oeste, que contém 44 municípios do Rio Grande do Norte. 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 Alto Oeste é formado pela reunião dos municípios Água Nova, Alexandria, Almino Afonso, Antônio Martins, Apodi, Campo Grande, Serrinha dos Pintos, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Felipe Guerra, Francisco Dantas, Frutuoso Gomes, Governador Dix-Sept Rosado, Itaú, Janduís, João Dias, José da Penha, Lucrecia, Luis Gomes, Major Sales, Marcelino Vieira, Martins, Messias Targino, Olho-d'água do Borges, Paraná, Patu, Pau dos Ferros, Pilões, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Riacho da Cruz, Riacho de Santana, Rodolfo Fernandes, São Francisco do Oeste, São Miguel, Serrinha dos Pintos, Severiano Melo, Taboleiro Grande, Tenente Ananias, Umarizal, Venha Ver e Viçosa.

A estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos no Alto Oeste apresentada na também foi feita a partir da utilização dos dois últimos censos realizados pelo IBGE, projetando-se ano a ano até o ano de 2040, a partir do ano de referência, a população de todos os municípios do Consórcio, a fim de garantir o horizonte de planejamento de 20 anos.

Tabela 4.2 – Estimativa populacional do Consórcio para destinação de Resíduos Sólidos do Alto Oeste

ANO	MUNICÍPIOS INSERIDOS NO CONSÓRCIO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ALTO OESTE		
	POPULAÇÃO		
	URBANA	RURAL	TOTAL
2020	240740	101590	342329
2021	242909	100081	342990
2022	245056	98579	343635
2023	247179	97082	344261
2024	249276	95591	344867
2025	251346	94106	345451
2026	253387	92627	346014
2027	255398	91154	346552
2028	257377	89688	347065
2029	259324	88229	347553
2030	261237	86778	348015
2031	263118	85334	348452
2032	264964	83898	348862
2033	266775	82471	349246
2034	268551	81052	349604
2035	270291	79643	349935
2036	271995	78243	350238
2037	273660	76853	350514
2038	275289	75474	350762
2039	276878	74104	350983
2040	278430	72746	351175

Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

4.2.5 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 Serrinha dos Pintos, a tendência de expansão territorial e os usos previstos. Assim, uma ferramenta importante para avaliação das perspectivas é a identificação e mapeamento da ordenação da ocupação do solo.

Nesse sentido, os mapas de expansão urbana foram realizados 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 Serrinha dos Pintos, 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.

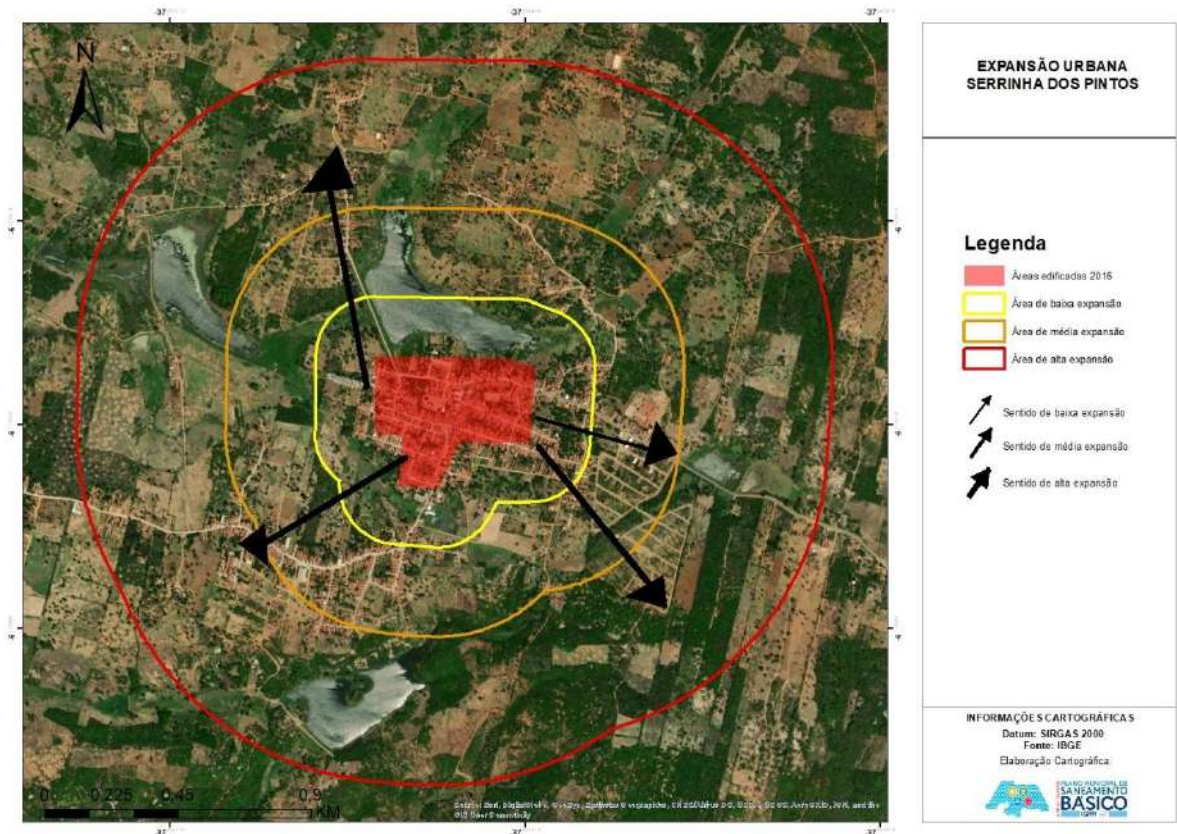
O sentido dessa expansão é indicado conforme percebido no sentido das vias de acesso, pensando pelo viés que esses objetos (vias de acesso) possibilitam novas ações (especulação imobiliária), gerando novos objetos (novas edificações). A intensidade desse sentido também está presente na representação da espessura das setas, e seguem a mesma lógica da área de expansão.

Considerando o exposto acima, a **Figura 4.4** apresenta o mapa de expansão urbana do município de Serrinha dos Pintos.

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

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

Figura 4.4 - Mapa de expansão urbana do município de Serrinha dos Pintos.

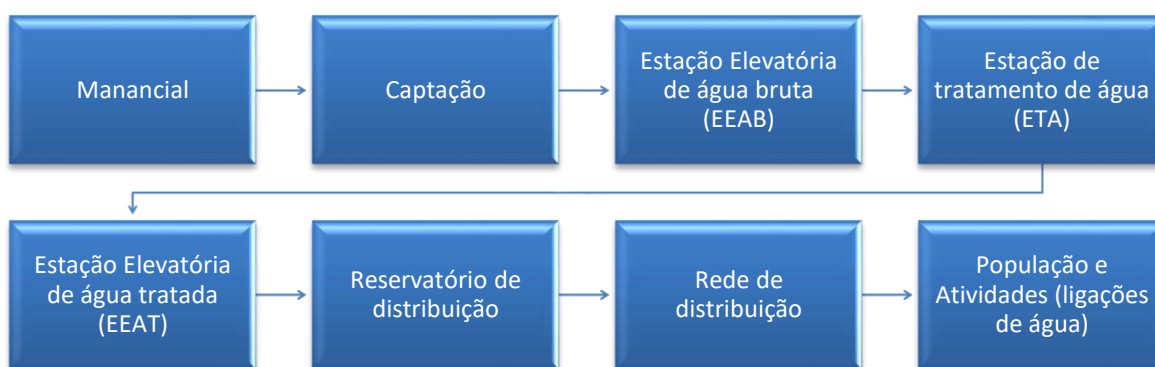


Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

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 4.5** tem representados os componentes de um sistema de abastecimento de água.

Figura 4.5 – Componentes de um Sistema de Abastecimento de Água (SAA)



Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

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.

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 Serrinha dos Pintos possuía em dezembro de 2018 um total 1.427 ligações cadastradas (ativas e inativas), sendo 1.202 ativas e 225 ligações inativas (CAERN, 2018). Identificou-se ainda, que o município



possuía no mesmo período um total de 1.205 economias cadastradas ativas em todo município.

Com base nesses dados, podemos identificar que 15,76% das ligações cadastradas não estão efetivamente ligadas à 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 nas localidades rurais e o número de economias residenciais existentes, estima-se que há um déficit de 7 ligações para garantir o atendimento integral das populações dessas localidades. No que se refere à sede, não foi identificado déficit de ligações.

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

Para realizar a estimativa do número de ligações de água necessárias de serem implantadas na sede e das localidades com características urbanas, 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 3,25 (taxa de adensamento urbano). No que se refere à 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 densidade ocupacional de 3,19 (taxa de adensamento rural). Considerando que a projeção populacional das comunidades rurais apresentou tendência a decaimento, adotou-se o crescimento de pelo menos 1 ligação de água por ano para cada comunidade.

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 4.3**).

Tabela 4.3 – Número de Ligações nas localidades urbanas e rurais a serem implantadas anualmente ao longo do horizonte de planejamento.

ANO	POP. URBANA			POP. RURAL		
	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano	População (hab)	Nº de Ligações	Déficit a cada ano
2020	2973	914	0	1796	538	1
2021	3027	930	16	1759	558	20
2022	3080	947	16	1722	578	20
2023	3133	963	16	1685	598	20
2024	3185	979	16	1648	618	20
2025	3237	995	16	1611	638	20
2026	3289	1011	16	1574	658	20
2027	3340	1027	16	1537	678	20
2028	3390	1042	15	1499	698	20
2029	3439	1057	15	1462	718	20
2030	3488	1072	15	1425	738	20
2031	3537	1087	15	1388	758	20
2032	3584	1102	15	1351	778	20
2033	3631	1116	14	1314	798	20
2034	3677	1130	14	1277	818	20
2035	3722	1144	14	1240	838	20
2036	3766	1158	14	1203	858	20
2037	3810	1171	13	1167	878	20
2038	3852	1184	13	1131	898	20
2039	3894	1197	13	1095	918	20
2040	3934	1209	12	1059	938	20

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

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 e econômica de cada sistema.

Considera-se uma meta imediata o atendimento do déficit de ligação dos sistemas das comunidades rurais. 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 4.3**.



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, há 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 das adutoras que abastecem localidades rurais.

Conforme identificado no Diagnóstico Técnico-Participativo, no Município de Serrinha dos Pintos observa-se que o índice de hidrometração da área urbana era de 87,1% em 2018. 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 cinco anos (conforme NBR NM 212/1999), sendo, portanto, necessário prever a substituição dos 1.243 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 Serrinha dos Pintos.

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 Serrinha dos Pintos, 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 ao 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 atualizar o cadastro técnico das redes de distribuição existentes, de forma separada para a zona urbana e para as comunidades rurais atendidas por rede, 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.

Para estimar a extensão de rede necessária para ampliação do abastecimento no Município de Serrinha dos Pintos, considerou-se 10 metros de rede/ligação para a zona urbana e 40 metros de rede/ligação para a zona rural.

Como discutido para o atendimento do déficit de ligações, considera-se uma meta imediata a ampliação da rede de abastecimento, para suprir as demandas atuais não atendidas, dos sistemas das comunidades rurais. A partir da universalização do atendimento, o déficit anual deverá ser atendido conforme o surgimento das demandas, as quais são estimadas na **Tabela 4.4.**

É possível observar na projeção populacional que a população rural do município de Serrinha dos Pintos apresenta sua população de saturação no início de plano. Deste modo, para aquelas que estão sendo previstas redes de distribuição a serem implantadas, adotou-se o crescimento de pelo menos uma ligação de água por ano para cada comunidade, ressalvando-se quando da implantação de novas residências ou loteamentos futuros não previstos. Caso

ocorra mudança no comportamento evolutivo da população, nas futuras revisões do plano deve ser avaliada nova prospectiva.

Tabela 4.4 - Demanda por expansão das redes de abastecimento de água em função do crescimento natural da população urbana e rural.

ANO	POPULAÇÃO URBANA			POPULAÇÃO RURAL		
	Extensão atual da Rede (km)		9,14	Extensão atual da Rede (km)		21,50
	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede a cada ano (m)	Aumento da Rede (m)	Extensão da Rede (km)	Déficit de Rede a cada ano (m)	Aumento da Rede (m)
2020	9,14	0		21,52	22	
2021	9,31	170	170	22,32	800	822
2022	9,47	160	330	23,12	801	1623
2023	9,64	170	500	23,92	801	2424
2024	9,8	160	660	24,72	801	3225
2025	9,96	160	820	25,52	801	4026
2026	10,11	150	970	26,32	800	4826
2027	10,27	160	1130	27,12	801	5627
2028	10,43	160	1290	27,92	801	6428
2029	10,58	150	1440	28,72	801	7229
2030	10,73	150	1590	29,52	801	8030
2031	10,88	150	1740	30,32	800	8830
2032	11,02	141	1881	31,12	801	9631
2033	11,17	150	2031	31,92	801	10432
2034	11,31	141	2172	32,72	800	11232
2035	11,45	140	2312	33,52	800	12032
2036	11,58	131	2443	34,32	801	12833
2037	11,72	141	2584	35,12	800	13633
2038	11,85	130	2714	35,92	800	14433
2039	11,97	121	2835	36,72	801	15234
2040	12,1	130	2965	37,52	800	16034

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

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.

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. Analisando também a proposta que se refere à atualização cadastral da rede de abastecimento, avalia-se que já se objetivou a redução das fraudes no sistema. Sendo, portanto, necessário ainda prever ações para redução das perdas por vazamentos na rede, que só será possível o 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.

Sabendo-se que a série histórica de dados de índice de perdas com maior número de registros é 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 Serrinha dos Pintos foi diagnosticado um índice de perdas de 32% no ano de 2018, de acordo com o SNIS (2019). Observa-se que o índice de perdas de Serrinha dos Pintos está abaixo das médias nacional, regional e estadual, configurando ao município um cenário positivo.

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, propõe-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 reserva se dá 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 reserva, 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 reserva necessária para cada unidade de planejamento no Município de Serrinha dos Pintos 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);

K1 = 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.

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

Em que:

V_{reservatório} = volume mínimo do reservatório

DMD = demanda máxima diária (m³);

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 Serrinha dos Pintos não há uma segregação entre os volumes consumidos urbano e rural, o que torna inviável estabelecer o consumo per capita de cada setor.. Inexistindo meios para determinar os consumos, estes podem ser estimados conforme as diretrizes do Manual de Saneamento da FUNASA de 2015 (**Tabela 4.5** e **Tabela 4.6**). Dessa forma, adotou-se o consumo per capita de 120 e 90 L/hab.dia para as zonas urbana e rural, respectivamente.

Tabela 4.5 - 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 4.6 - 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 4.7** e **Tabela 4.8** apresenta-se o estudo da necessidade de reservação de água nas localidades urbanas e rurais.

É possível avaliar que o sistema de reservação da população urbana tem atualmente a capacidade para armazenar 200,00 m³ de água, este volume se apresenta suficiente para suportar a demanda para todo o horizonte de projeto. No que se refere às comunidades rurais, não há informações acerca da existência de reservatórios. Dessa forma, a capacidade de reservação foi considerada 0 m³. Considerando a população total da zona rural, é possível observar que o volume existente apresenta déficit, sendo necessária ampliação da capacidade de reservação, principalmente pelo fato a maior parte das comunidades não possuem reservatório.

Tabela 4.7 - 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 (m ³ /dia)	Reservação necessária (m ³)	Reservação existente (m ³)	Superávit (+) / Déficit (-)
2020	2973	32,0%	428,1330	142,7110	200	57,29
2021	3027	28,0%	435,8500	145,2833	200	54,72
2022	3080	25,0%	443,5196	147,8399	200	52,16
2023	3133	25,0%	451,1332	150,3777	200	49,62
2024	3185	25,0%	458,6847	152,8949	200	47,11
2025	3237	25,0%	466,1677	155,3892	200	44,61
2026	3289	25,0%	473,5755	157,8585	200	42,14
2027	3340	25,0%	480,9014	160,3005	200	39,70
2028	3390	25,0%	488,1386	162,7129	200	37,29
2029	3439	25,0%	495,2822	165,0941	200	34,91
2030	3488	25,0%	502,3287	167,4429	200	32,56
2031	3537	25,0%	509,2744	169,7581	200	30,24
2032	3584	25,0%	516,1146	172,0382	200	27,96
2033	3631	25,0%	522,8452	174,2817	200	25,72
2034	3677	25,0%	529,4624	176,4875	200	23,51
2035	3722	25,0%	535,9618	178,6539	200	21,35
2036	3766	25,0%	542,3387	180,7796	200	19,22
2037	3810	25,0%	548,5890	182,8630	200	17,14
2038	3852	25,0%	554,7091	184,9030	200	15,10
2039	3894	25,0%	560,6957	186,8986	200	13,10
2040	3934	25,0%	566,5455	188,8485	200	11,15

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 4.8 - Demanda de reservação de água em função da população de saturação da Zona Rural.

POPULAÇÃO RURAL	Consumo per capita (l/hab.dia)	90	K1			1,2
	População de saturação (hab)	Perdas na distribuição (%)	Demanda máxima diária (m ³ /dia)	Reservação necessária (m ³)	Reservação existente (m ³)	Superávit (+) / Déficit (-)
	1796	15%	193,9822	64,6607	0	-64,6607

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

É importante destacar que os reservatórios precisam de manutenção e limpeza periódica, pois encontram-se bastante deteriorados devido as intempéries. Além disso, não possuem as estruturas de segurança e proteção cuja lei preconiza.

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.

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 reservação aqui identificadas.

4.3.4 Estação elevatória de água tratada

Foi diagnosticado que a EEAT do município de Serrinha dos Pintos possui uma bomba com motor de 15 cv capaz de bombear 32 m³/h a uma altura manométrica (AMT) de 50 mca (CAERN,2007). 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, ainda não 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 Serrinha dos Pintos, 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 considerado 5% da vazão demandada. Para os sistemas que fazer uso de dessalinizador, é necessário considerar adicionar a vazão demandada 60% referente ao rejeito produzido pelo sistema.

Considerando-se o planejamento voltado ao atendimento universalizado para toda a área do município, a **Tabela 4.9** e a **Tabela 4.10** apresentam as demandas de água a ser captada e tratada para abastecimento da população do Município de Serrinha dos Pintos.

Vale destacar que para o cálculo da vazão especial na zona urbana, foi utilizado o volume mensal faturado referente aos setores Comercial e industrial, 202m³/mês, para dezembro de 2018.

Tabela 4.9 - 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)	0,0779
	População (hab)	Perdas na distribuição (%)	Q (L/s)	Capacidade Instalada (L/s)	Superávit (+) / Déficit (-)	
2020	2973	32%	5,0332	5,38	0,3435	
2021	3027	28%	5,1225	5,38	0,2542	
2022	3080	25%	5,2113	5,38	0,1655	
2023	3133	25%	5,2994	5,38	0,0773	
2024	3185	25%	5,3868	5,38	-0,0101	
2025	3237	25%	5,4734	5,38	-0,0967	
2026	3289	25%	5,5591	5,38	-0,1824	
2027	3340	25%	5,6439	5,38	-0,2672	
2028	3390	25%	5,7277	5,38	-0,3510	
2029	3439	25%	5,8104	5,38	-0,4337	
2030	3488	25%	5,8919	5,38	-0,5152	
2031	3537	25%	5,9723	5,38	-0,5956	
2032	3584	25%	6,0515	5,38	-0,6748	
2033	3631	25%	6,1294	5,38	-0,7527	
2034	3677	25%	6,2060	5,38	-0,8293	
2035	3722	25%	6,2812	5,38	-0,9045	
2036	3766	25%	6,3550	5,38	-0,9783	
2037	3810	25%	6,4273	5,38	-1,0506	
2038	3852	25%	6,4982	5,38	-1,1215	
2039	3894	25%	6,5675	5,38	-1,1908	
2040	3934	25%	6,6352	5,38	-1,2585	

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 4.10 - Demanda de água em considerando a universalização do serviço de abastecimento de água em função da população de saturação da Zona Rural.

POPULAÇÃO RURAL	Consumo per capita (L/hab.dia)	90	K1	1,2	Qesp (L/s)	0
	População de Saturação (hab)	Perdas na distribuição (%)	Q (L/s)	Capacidade Instalada (L/s)	Superávit (+) / Déficit (-)	
	1796	15%	2,2452	0,000	-2,2452	

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Para as localidades onde existem implantados sistema de abastecimento de água com rede de distribuição, deve ser buscada 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 às 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.

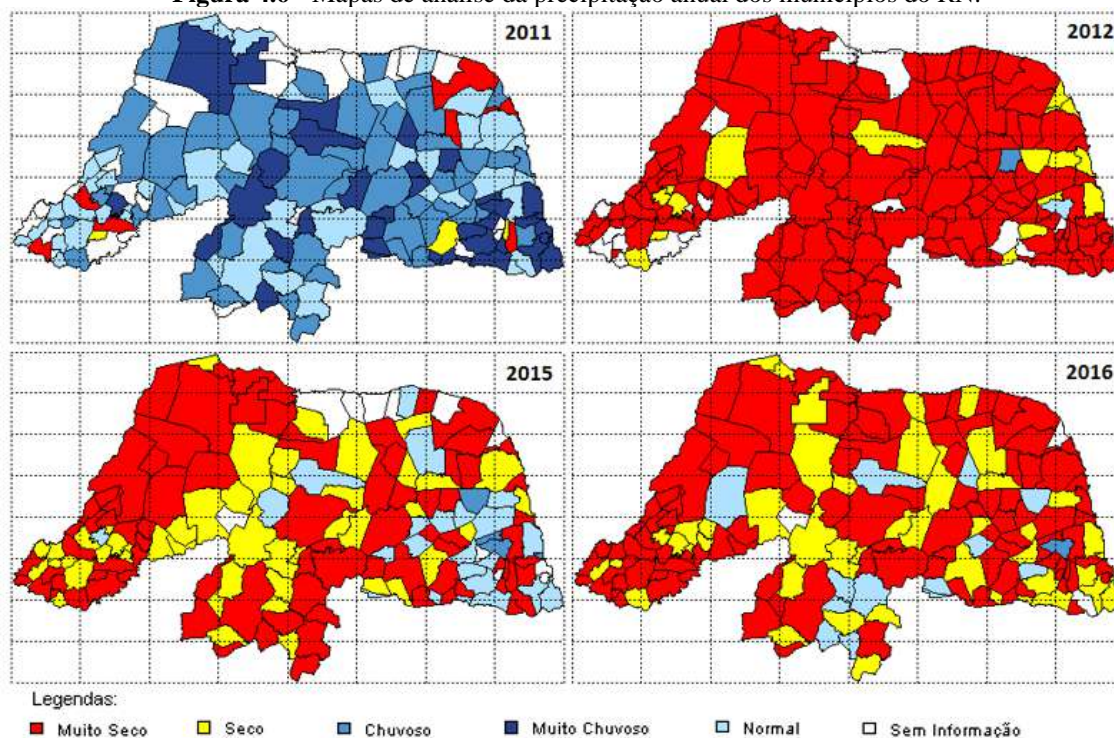
4.3.6 Descrição dos mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

A avaliação quanto à capacidade de um manancial atender ao abastecimento de água do município de Serrinha dos Pintos 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 4.6 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 4.6 - Mapas de análise da precipitação anual dos municípios do RN.



Fonte: Adaptado de EMPARN , 2017.

A Tabela 4.11 apresenta os valores de precipitação média anual dos anos de 1963 a 2010 e o valor total anual dos últimos anos do município de Serrinha dos Pintos. Com isso é notório que a situação de baixas precipitações impacte diretamente na disponibilidade de água para o abastecimento.

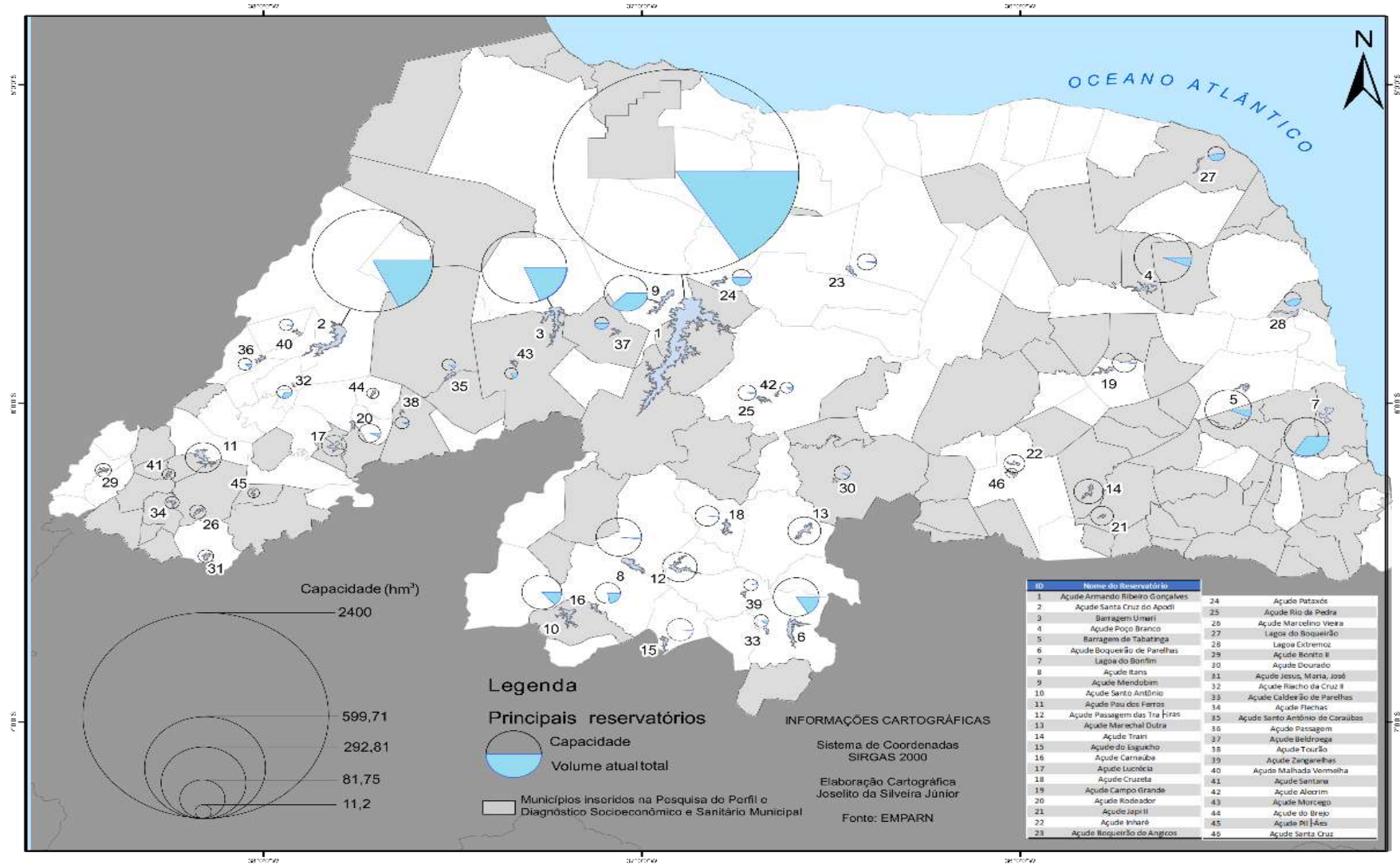
Tabela 4.11 - Dados de precipitação do município de Serrinha dos Pintos.

Precipitação média anual (1963 – 2010)	Precipitação anual (mm)								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
926,78	1002.5	346.7	962.5	605.0	524.8	217.5	547.7	844.9	539.9

Fonte: Adaptado de EMPARN, 2020.

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 4.7 apresenta o mapa dos principais reservatórios utilizados no abastecimento de água do Estado e seus respectivos volumes.

Figura 4.7 - Localização e volumes dos principais reservatórios do Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Rodrigues, 2017.



Quantos 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 Termotolerantes, 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 4.12 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).

Tabela 4.12 - Valores dos índices de qualidade da água e do estado trófico dos principais mananciais do RN.

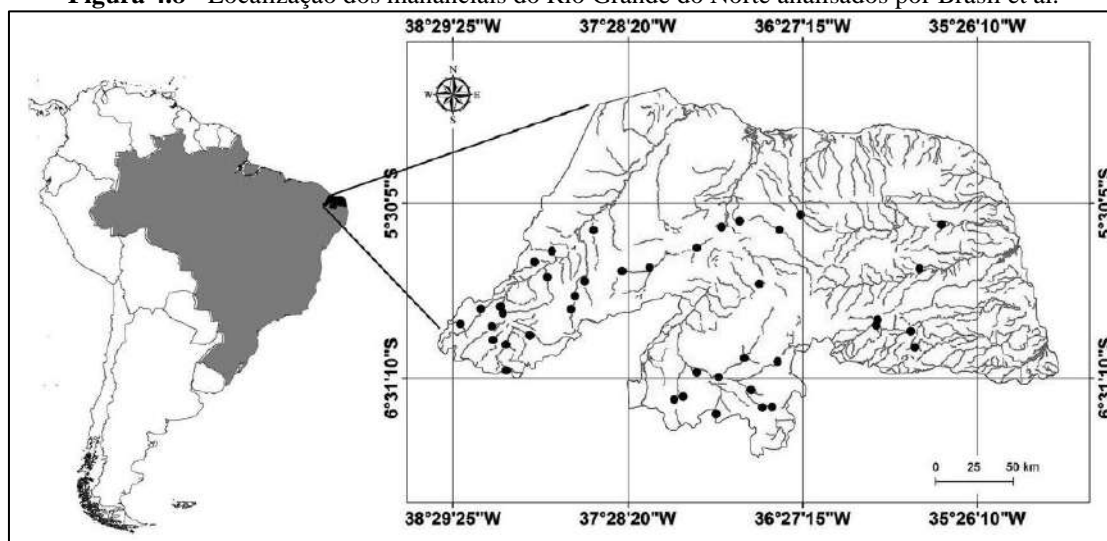
Manancial	Indicadores de qualidade			
	IQA		IET	
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves (Itajá)	82,39	Bom	58,05	Mesotrófico
Barragem Armando Ribeiro Gonçalves (S. Rafael)	87,05	Bom	60,15	Eutrófico
Lagoa do Bonfim	79,84	Bom	53,41	Mesotrófico
Barragem Pau dos Ferros	66,50	Médio	73,70	Hipereutrófico
Barragem 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 4.12, 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 4.8 apresenta a localização dos mananciais analisados.

Figura 4.8 - Localização dos mananciais do Rio Grande do Norte analisados por Brasil et al.



Fonte: Brasil et al, 2016.

A Tabela 4.13 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 4.13, os mananciais açude flecha, açude Marcelino Vieira, açude Lucrecia, barragem Armando Ribeiro Gonçalves (entrada da ETA, 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 4.13 - 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

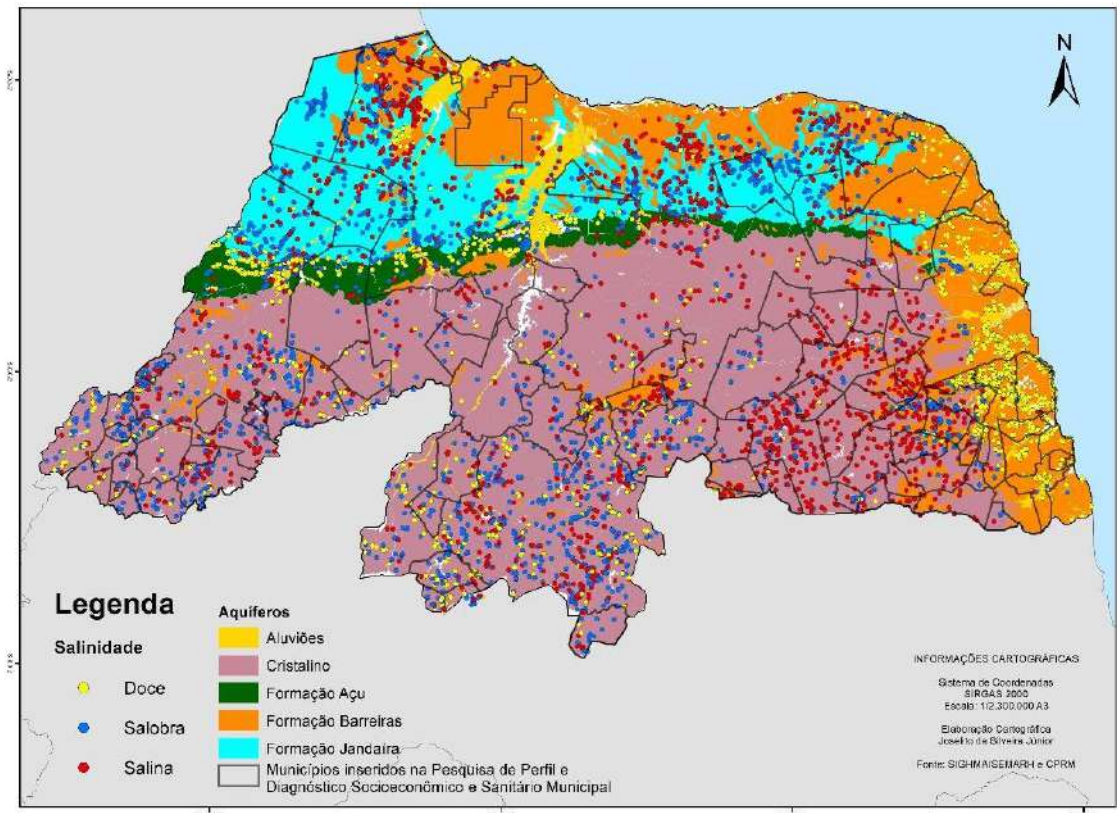
Conforme a Lei 9.433/1997 a gestão sistemática dos recursos hídricos precisa ser realizada sem que haja a dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos. O manancial utilizado pelo sistema de abastecimento de água do município de Serrinha dos Pintos é o manancial subterrâneo, através da exploração de poços tubulares, pertencente a formação Arenito Assú. Porém, se faz necessário que haja a análise de alternativas para que se possa aumentar o grau de segurança hídrica do município. Conforme apresentado no item anterior, grande parte dos mananciais se encontra 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.

Considerando que não se registra para o Estado do Rio Grande do Norte as vazões outorgáveis dos mananciais dentro do seu território, e compatibilizando as análises de classificação dos referidos mananciais quanto sua qualidade para uso potável da água, pode-se observar como possíveis mananciais para abastecimento do município Serrinha dos Pintos a Barragem Santa Cruz do Apodi e o Açude Pau dos Ferros, tendo em vista suas respectivas localizações em relação à sede do município. Contudo, se faz necessário realizar estudos detalhados para atestar a viabilidade técnica e econômica para tanto.

Diante do exposto, pode-se optar também pela exploração das águas subterrâneas, desde que o município disponha dessa reserva e a água bruta seja submetida ao tratamento adequado para sua potabilização. Considerando que o município de Serrinha dos Pintos se encontra em uma região de aquífero Cristalino, conforme apresentado na Figura 4.9, que é de difícil recarga e possui águas de baixa qualidade, ou seja, com característica salina, imprópria para consumo humano, é inviável sua inclusão como fonte complementar para suprimento humano.

De acordo com a população prospectada no horizonte de planejamento de 20 anos, temos que para o atendimento da população de 4.993 pessoas, se faz necessário a captação de 7,63 l/s ou 658,82 m³/dia, sendo necessária a realização de estudo para verificar se o manancial em questão possui vazão mínima suficiente para o atendimento desta demanda em situações de normalidade dos índices de precipitação.

Figura 4.9 - 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 e áreas especiais 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 e das áreas especiais 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 levantada qual a carência exata de cada comunidade em relação às diversas demandas e a qualidade adequada para cada uso. Além disso a comunidade deve ser 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 e áreas especiais, 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, recomendam-se as intervenções listadas na **Tabela 4.14** e na **Tabela 4.15**.

Tabela 4.14 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Urbana.

Zona Urbana			
Componente do Sistema de abastecimento de água	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Ligações de água	2023 – 963 ligações 2028 – 1042 ligações 2032 – 1001 ligações 2040 – 1209 ligações	1. Ampliar o número de ligações, de forma a não gerar déficit; 2. Ampliar a micromedicação; 3. Prever a substituição dos hidrômetros instalados; 4. Atualizar o cadastro comercial do SAA.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2028) 4. Prazo imediato (até 2023)
Rede de distribuição	2023 – 9,64 km de rede 2028 – 10,43 km de rede 2032 – 11,02 km de rede 2040 – 12,10 km de rede	1. Ampliar a rede de distribuição; 2. Atualizar o cadastro técnico das redes; 3. Adequar as redes já existentes; 4. Definir a setorização do abastecimento.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Curto prazo (até 2028) 3. Curto prazo (até 2028) 4. Curto prazo (até 2028)
Reservação	2023 – 150,38 m ³ de reservação 2028 – 162,71 m ³ de reservação 2032 – 172,03 m ³ de reservação 2040 – 188,85 m ³ de reservação	1. Realizar manutenção preventiva e limpeza do reservatório; 2. Adotar macromedidores no reservatório.	1. Curto prazo (até 2028) 2. Prazo imediato (até 2023)
Estação elevatória de água tratada	-	1. Elaborar estudo de análise hidráulica do sistema para que sejam definidas soluções (bombeamento, elevação da cota do reservatório, alteração do diâmetro da rede etc.).	1. Médio Prazo (até 2032)
Produção de água tratada	2023 – 5,30 L/s 2028 – 5,73 L/s 2032 – 6,13 L/s 2040 – 6,63 L/s	1. Alcançar a demanda projetada no horizonte de planejamento; 2. Elaborar estudo de viabilidade técnica e econômica para atendimento da população desassistida.	1. Longo prazo (até 2040) 2. Médio Prazo (até 2032)
Definição de alternativas de mananciais	-	1. Avaliar as possibilidades de mananciais alternativos próximos ao município	1. Curto prazo (até 2028)

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 4.15 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural e Áreas Especiais

Zona Rural e Áreas Especiais			
Componente do Sistema de abastecimento de água	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Ligações de água	2023 – 598 ligações 2028 – 698 ligações 2032 – 778 ligações 2040 – 938 ligações	1. Reduzir o déficit de ligação; 2. Ampliar a micromedição; 3. Prever a substituição dos hidrômetros instalados; 4. Elaborar um cadastro comercial dos SAA.	1. Curto Prazo (até 2028) 2. Curto Prazo (até 2028) 3. Médio Prazo (até 2032) 4. Prazo imediato (até 2023)
Rede de distribuição	2023 – 23,92 km de rede 2028 – 27,92 km de rede 2032 – 31,12 km de rede 2040 – 37,52 km de rede	1. Ampliar a rede de distribuição; 2. Realizar cadastro técnico das redes; 3. Adequar as redes já existentes.	1. Médio Prazo (até 2032) 2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2028)
Reservação	2040 – 64,66 m ³ de reservação	1. Implantar reservatórios; 2. Adotar macromedidores nos reservatórios; 3. Adotar uma rotina de limpeza nos reservatórios.	1. Curto prazo (até 2028) 2. Curto prazo (até 2028) 3. Curto prazo (até 2028)
Estação elevatória de água tratada	-	1. Elaborar estudo de análise hidráulica do sistema para que sejam definidas soluções (bombeamento, elevação da cota do reservatório, alteração do diâmetro da rede etc.).	1. Médio Prazo (até 2032)
Produção de água tratada	2040 – 2,24 L/s	1. Alcançar a demanda projetada no horizonte de planejamento; 2. Elaborar estudo de viabilidade técnica e econômica para atendimento da população desassistida.	1. Longo prazo (até 2040) 2. Médio Prazo (até 2032)
Definição de alternativas de mananciais	-	1. Avaliar as possibilidades de mananciais alternativos próximos ao município	1. Curto prazo (até 2028)

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

4.3.9 Previsão de eventos de emergência e contingência

Quando se avalia os sistemas de abastecimento de água do Município de Serrinha dos Pintos 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 4.16 apresentam-se os principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água.

Tabela 4.16 - 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vazamento de produtos químicos nas instalações do sistema 2. Acidente de trabalho na operação e manutenção do sistema

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

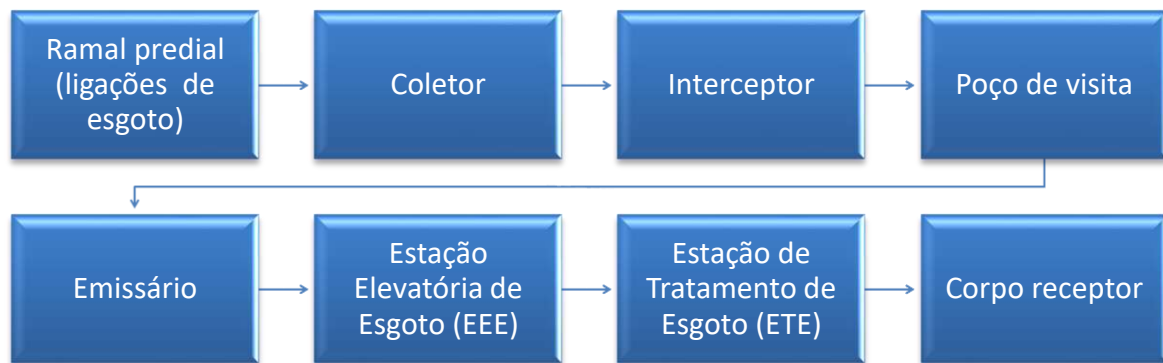
4.4 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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; e 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 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 constituintes são apresentadas na **Figura 4.10**.

Figura 4.10 – Componentes constituintes de um Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)



Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

O SES no município de Serrinha dos Pintos ainda é bastante deficitário, uma vez que não há rede coletora de esgoto e predomina-se somente o sistema de esgotamento individual caracterizado por fossas sépticas e sumidouros, fossas negras ou rudimentares.

O município conta com a Lei nº 063/2005 que regulariza a outorga de concessão dos serviços públicos locais de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à CAERN. De acordo com a referida Lei, a autorização para a concessão é de 25 anos, podendo ser prorrogada. No entanto, não há SES instalado.

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 fixadas 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

$$Q_{m\acute{a}x} = \frac{P \times K_1 \times K_2 \times q_m \times C}{86400} + Q_{inf} \quad (16)$$

- Vazão mínima de esgotos

$$Q_{m\acute{i}n} = \frac{P \times K_3 \times q_m \times C}{86400} \quad (17)$$

Em que:

$Q_{m\acute{a}x}$: vazão máxima de esgoto (l/s);

$Q_{m\acute{i}n}$: 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 0,5 l/s.km.

O município de Serrinha dos Pintos não possui 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/ligação. 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 devido à inexistência da rede coletora na sede municipal. Na estimativa do número de ligações de esgoto considerou-se que a demanda é igual a de ligações de água. Na **Tabela 4.17** 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 Serrinha dos Pintos, considerou-se 10 metros de rede/ligação na sede conforme estimativa utilizada para projeção da demanda por rede do SAA. Considerou-se ainda o planejamento da construção do sistema (projetos, licitações) em imediato prazo e a partir do curto prazo uma ampliação da cobertura do esgotamento e tratamento de 10% ao ano até atingir 100%.

Tabela 4.17 - 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									
	Nº atual de ligações (un)	0	Extensão Atual da Rede Coletora (km)	0	Estimativa de extensão de rede por nº de ligação	10	Cobertura atual (%)	0%		
	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 (%)	Ligações a serem instaladas considerando cobertura (un)	Déficit (-) de ligação para atingir a cobertura cada ano (un)	Rede coletora a ser instalada considerando cobertura (km)	Déficit (-) da rede coletora para atingir a cobertura cada ano (km)
2020	914	-914	9,1396	-9,1396	0%	0%	0	0,00	0,00	0,00
2021	930	-16	9,3043	-0,1647	0%	0%	0	0,00	0,00	0,00
2022	947	-16	9,4680	-0,1637	0%	0%	0	0,00	0,00	0,00
2023	963	-16	9,6306	-0,1625	0%	0%	0	0,00	0,00	0,00
2024	979	-16	9,7918	-0,1612	10%	10%	98	-98	0,98	-0,98
2025	995	-16	9,9515	-0,1597	10%	20%	200	-102	1,99	-1,01
2026	1011	-16	10,1097	-0,1581	10%	30%	304	-104	3,03	-1,04
2027	1027	-16	10,2661	-0,1564	10%	40%	411	-107	4,11	-1,07
2028	1042	-15	10,4206	-0,1545	10%	50%	522	-111	5,21	-1,10
2029	1057	-15	10,5730	-0,1525	10%	60%	635	-113	6,34	-1,13
2030	1072	-15	10,7235	-0,1504	10%	70%	751	-116	7,51	-1,16
2031	1087	-15	10,8717	-0,1483	10%	80%	870	-119	8,70	-1,19
2032	1102	-15	11,0178	-0,1460	10%	90%	992	-122	9,92	-1,22
2033	1116	-14	11,1614	-0,1437	10%	100%	1117	-125	11,16	-1,25

ANO	POP. URBANA									
	SEDE									
	Nº atual de ligações (un)	0	Extensão Atual da Rede Coletora (km)	0	Estimativa de extensão de rede por nº de ligação	10	Cobertura atual (%)	0%		
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 (%)	Ligações a serem instaladas considerando cobertura (un)	Déficit (-) de ligação para atingir a cobertura cada ano (un)	Rede coletora a ser instalada considerando cobertura (km)	Déficit (-) da rede coletora para atingir a cobertura cada ano (km)	
2034	1130	-14	11,3027	-0,1413	0%	100%	1131	-14	11,30	-0,14
2035	1144	-14	11,4415	-0,1387	0%	100%	1145	-14	11,44	-0,14
2036	1158	-14	11,5776	-0,1361	0%	100%	1158	-13	11,58	-0,14
2037	1171	-13	11,7110	-0,1334	0%	100%	1172	-14	11,71	-0,13
2038	1184	-13	11,8417	-0,1306	0%	100%	1185	-13	11,84	-0,13
2039	1197	-13	11,9695	-0,1278	0%	100%	1197	-12	11,97	-0,13
2040	1209	-12	12,0943	-0,1249	0%	100%	1210	-13	12,09	-0,12

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



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, 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 a vazão de esgoto produzida, o qual necessitará de coleta, tratamento e disposição final adequado. Considerando o consumo médio *per capita* do município 120 l/hab.dia 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 4.18**).

Como já apresentado no Diagnóstico, o município de Serrinha dos Pintos não dispõe dos serviços públicos de tratamento de esgoto. Há áreas nas quais os efluentes recebem tratamento individual através de sistemas como fossa séptica e sumidouro. Porém, na maior parte das residências há 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 2033 já esteja implantado o sistema público coletando a vazão máxima diária de 12,84 l/s, atingindo o índice de cobertura de 100% e propiciando a universalização do serviço na sede municipal.

Tabela 4.18 - Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA						
	Consumo per capita de água (l/hab.dia)	120	Coefficiente de infiltração (l/s.km)	0,5	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)
2020	2973	0%	0	0	0	0	0
2021	3027	0%	0	0	0	0	0
2022	3080	0%	0	0	0	0	0
2023	3133	0%	0	0	0	0	0
2024	3185	10%	319	0,4896	1,1267	0,1770	0,8435
2025	3237	20%	647	0,9952	2,2901	0,3597	1,7145
2026	3289	30%	987	1,5164	3,4897	0,5481	2,6127
2027	3340	40%	1336	2,0532	4,7249	0,7421	3,5375
2028	3390	50%	1695	2,6051	5,9950	0,9416	4,4884
2029	3439	60%	2064	3,1719	7,2993	1,1465	5,4649
2030	3488	70%	2442	3,7532	8,6370	1,3566	6,4664
2031	3537	80%	2829	4,3487	10,0073	1,5718	7,4924
2032	3584	90%	3226	4,9580	11,4094	1,7921	8,5421
2033	3631	100%	3631	5,5807	12,8425	2,0171	9,6150
2034	3677	100%	3677	5,6514	13,0050	2,0427	9,7367
2035	3722	100%	3722	5,7207	13,1646	2,0678	9,8562
2036	3766	100%	3766	5,7888	13,3213	2,0924	9,9735
2037	3810	100%	3810	5,8555	13,4748	2,1165	10,0884
2038	3852	100%	3852	5,9208	13,6251	2,1401	10,2010
2039	3894	100%	3894	5,9847	13,7722	2,1632	10,3111
2040	3934	100%	3934	6,0472	13,9159	2,1857	10,4187

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

4.4.1.1 Projeção das demandas de esgoto da área rural e áreas especiais

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 e áreas especiais, 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 e áreas especiais 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 4.19 apresenta-se a estimativa das vazões de contribuições para o sistema de esgotamento sanitário ao longo do horizonte de projeto na área rural e áreas especiais. Será adotado o *per capita* de água de 90 l/hab.dia, conforme utilizado para o abastecimento de água.

Tabela 4.19 - Estimativa das vazões de esgoto em função do crescimento natural da população rural e áreas especiais.

POP. RURAL			
Consumo per capita de água (l/hab.dia)	90	K1	1,2
		K2	1,5
Coefficiente de retorno	0,8	K3	0,5
População de Saturação (hab)	Vazão máxima (l/s)	Vazão mínima (l/s)	Vazão média (l/s)
1796	2,6942	0,7484	1,4968

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos

No que se refere às comunidades rurais do município, considerando a forma de ocupação, prever-se no prazo imediato, 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 em 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, bem como as áreas especiais, atinja a cobertura de 100%, seja por sistema individual ou coletivo, de acordo com a viabilidade em médio prazo. Portanto, para a adequação do esgotamento sanitário na zona rural e nas áreas especiais, propõem-se as seguintes medidas:

- Estudo de viabilidade sobre o tipo de sistema mais sustentável para cada comunidade em prazo imediato;
- Estudo de um padrão ideal de fossas sépticas para as comunidades em 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 e áreas especiais, 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 para população. Para isso deverá disponibilizar projetos padrão e assessoria para seus municípios, 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 em 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 levar em consideração 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 termotolerantes

Uma das maneiras de avaliar o impacto da poluição bem como a eficiência das medidas de controle é 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:

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

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.

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

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 termotolerantes 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 termotolerantes 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 4.20**).

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 4.20 - 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 uma breve descrição dos principais sistemas em nível secundário na **Tabela 4.21**.

Tabela 4.21 - 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 4.22** apresentam-se as eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento aplicados a esgotos predominantemente domésticos.

Tabela 4.22 - Eficiências típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos na remoção de DBO e Coliformes.

SISTEMAS DE TRATAMENTO	EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO (%)	
	DBO	Coliformes termotolerantes
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: Adaptado de 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.

Em um estudo realizado em 72 estações de tratamento de esgoto em operação no Rio Grande do Norte, foi diagnosticado que os principais sistemas de tratamento adotados no Estado são configurados como lagoa facultativa seguida de duas lagoas de maturação (LF+LM1+LM2) (46%), e 22% são configuradas como lagoa facultativa seguida de apenas uma lagoa de maturação (LF+LM1), as demais sendo utilizados outros sistemas de tratamento (SILVA FILHO, 2007). Esses sistemas são frequentemente adotados devido à economia de custo e simplicidade operacional, além do clima ser favorável (temperatura e insolação elevada) durante todo o ano.

Nesse mesmo estudo, foram avaliadas as eficiências médias de remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes resultantes dos sistemas de tratamento por combinação de lagoas, sendo obtidos valores da ordem de 69% e 99,34%, respectivamente para LF+LM1+LM2 e 69% e 96,97%, respectivamente, para LF+LM1. Esses valores encontram-se abaixo dos encontrados na literatura para sistemas com essa configuração.

No entanto, esta baixa eficiência é mais realística, pois considera os aspectos operacionais e de manutenção das lagoas.

Nesse sentido, as eficiências de remoção diagnosticadas no referido estudo foram utilizadas buscando-se demonstrar uma alternativa que estivesse mais de acordo com os sistemas frequentemente utilizados no Estado.

Assim, para fins de cálculo das estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes termotolerantes, do município de Serrinha dos Pintos, utilizaram-se as eficiências médias típicas de remoção e parâmetros bibliográficos, como a concentração de organismos em esgotos (**Tabela 4.23**). 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, incluindo áreas especiais.

Tabela 4.23 - Parâmetros de eficiência adotados no PMSB de Serrinha dos Pintos.

Tipo de Tratamento	Eficiência na Remoção de DBO	Eficiência na Remoção de Coliformes Termotolerantes
Preliminar	5%	0%
Primário	35%	35%
Lagoa facultativa seguida de uma lagoa de maturação	69%	96,97%
Lagoa facultativa seguida de duas lagoas de maturação	69%	99,34%
Lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa	80%	99%
Lodo ativado	90%	90%
Filtro biológico	90%	80%
UASB	70%	80%
UASB seguido de Lagoa	90%	99%

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

A previsão de carga orgânica diária de DBO e de coliformes termotolerantes para o município de Serrinha dos Pintos foi estimada conforme a projeção populacional e as cargas *per capita*. Estimaram-se também os valores de DBO e de coliformes termotolerantes diários sem e com tratamento (de acordo com a porcentagem de eficiência do tratamento) – **Tabela 4.24**. No cálculo das concentrações de DBO e de



coliformes termotolerantes, considerou-se a vazão média e a carga orgânica diária, conforme Equação 19 (**Tabela 4.25**).

Tabela 4.24 - Estimativa da carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA										
	População (hab)	Vazão média de esgoto (m³/dia)	Percentual de atendimento com coleta e tratamento anual	População atendida com coleta e tratamento (hab)	Vazão média de esgoto da População atendida (m³/dia)	Carga per capita DBO (g/hab.dia)	Carga per capita de coliformes termotolerantes (org/hab.dia)	Esgoto Bruto Coletado (Carga)		Tratamento Preliminar	
								DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)
2020	2973	285,42	0%	0	0,00	54	1,00E+11	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	3027	290,57	0%	0	0,00	54	1,00E+11	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	3080	295,68	0%	0	0,00	54	1,00E+11	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	3133	300,76	0%	0	0,00	54	1,00E+11	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	3185	348,09	10%	319	72,88	54	1,00E+11	17200,68	3,19E+13	16340,64	3,19E+13
2025	3237	396,76	20%	647	148,14	54	1,00E+11	34962,58	6,47E+13	33214,45	6,47E+13
2026	3289	446,74	30%	987	225,74	54	1,00E+11	53277,24	9,87E+13	50613,38	9,87E+13
2027	3340	498,00	40%	1336	305,64	54	1,00E+11	72135,21	1,34E+14	68528,45	1,34E+14
2028	3390	550,51	50%	1695	387,80	54	1,00E+11	91525,99	1,69E+14	86949,69	1,69E+14
2029	3439	604,24	60%	2064	472,17	54	1,00E+11	111438,49	2,06E+14	105866,57	2,06E+14
2030	3488	659,16	70%	2442	558,70	54	1,00E+11	131861,28	2,44E+14	125268,21	2,44E+14
2031	3537	715,24	80%	2829	647,34	54	1,00E+11	152782,33	2,83E+14	145143,21	2,83E+14
2032	3584	772,45	90%	3226	738,04	54	1,00E+11	174188,69	3,23E+14	165479,26	3,23E+14
2033	3631	830,74	100%	3631	830,74	54	1,00E+11	196066,95	3,63E+14	186263,60	3,63E+14
2034	3677	841,25	100%	3677	841,25	54	1,00E+11	198548,39	3,68E+14	188620,97	3,68E+14
2035	3722	851,58	100%	3722	851,58	54	1,00E+11	200985,66	3,72E+14	190936,38	3,72E+14
2036	3766	861,71	100%	3766	861,71	54	1,00E+11	203377,03	3,77E+14	193208,18	3,77E+14
2037	3810	871,64	100%	3810	871,64	54	1,00E+11	205720,88	3,81E+14	195434,83	3,81E+14



ANO	POPULAÇÃO URBANA										
	População (hab)	Vazão média de esgoto (m³/dia)	Percentual de atendimento com coleta e tratamento anual	População atendida com coleta e tratamento (hab)	Vazão média de esgoto da População atendida (m³/dia)	Carga per capita DBO (g/hab.dia)	Carga per capita de coliformes termotolerantes (org/hab.dia)	Esgoto Bruto Coletado (Carga)		Tratamento Preliminar	
								DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)
2038	3852	881,37	100%	3852	881,37	54	1,00E+11	208015,90	3,85E+14	197615,10	3,85E+14
2039	3894	890,88	100%	3894	890,88	54	1,00E+11	210260,90	3,89E+14	199747,86	3,89E+14
2040	3934	900,17	100%	3934	900,17	54	1,00E+11	212454,56	3,93E+14	201831,84	3,93E+14

Tabela 4.24 - Estimativa da carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana. (Continuação).

ANO	POPULAÇÃO URBANA							
	Tratamento Primário		Lagoa facultativa seguida de uma lagoa de maturação		Lagoa facultativa seguida de duas lagoas de maturação		Lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa	
	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	11180,44	2,07E+13	5332,21	9,65E+11	5332,21	2,10E+11	3440,14	3,19E+11
2025	22725,68	4,21E+13	10838,40	1,96E+12	10838,40	4,27E+11	6992,52	6,47E+11
2026	34630,21	6,41E+13	16515,94	2,99E+12	16515,94	6,51E+11	10655,45	9,87E+11
2027	46887,88	8,68E+13	22361,91	4,05E+12	22361,91	8,82E+11	14427,04	1,34E+12
2028	59491,89	1,10E+14	28373,06	5,14E+12	28373,06	1,12E+12	18305,20	1,69E+12
2029	72435,02	1,34E+14	34545,93	6,25E+12	34545,93	1,36E+12	22287,70	2,06E+12
2030	85709,83	1,59E+14	40877,00	7,40E+12	40877,00	1,61E+12	26372,26	2,44E+12
2031	99308,51	1,84E+14	47362,52	8,57E+12	47362,52	1,87E+12	30556,47	2,83E+12
2032	113222,65	2,10E+14	53998,49	9,77E+12	53998,49	2,13E+12	34837,74	3,23E+12
2033	127443,52	2,36E+14	60780,75	1,10E+13	60780,75	2,40E+12	39213,39	3,63E+12
2034	129056,45	2,39E+14	61550,00	1,11E+13	61550,00	2,43E+12	39709,68	3,68E+12
2035	130640,68	2,42E+14	62305,55	1,13E+13	62305,55	2,46E+12	40197,13	3,72E+12
2036	132195,07	2,45E+14	63046,88	1,14E+13	63046,88	2,49E+12	40675,41	3,77E+12



ANO	POPULAÇÃO URBANA							
	Tratamento Primário		Lagoa facultativa seguida de uma lagoa de maturação		Lagoa facultativa seguida de duas lagoas de maturação		Lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa	
	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)
2037	133718,57	2,48E+14	63773,47	1,15E+13	63773,47	2,51E+12	41144,18	3,81E+12
2038	135210,33	2,50E+14	64484,93	1,17E+13	64484,93	2,54E+12	41603,18	3,85E+12
2039	136669,59	2,53E+14	65180,88	1,18E+13	65180,88	2,57E+12	42052,18	3,89E+12
2040	138095,47	2,56E+14	65860,92	1,19E+13	65860,92	2,60E+12	42490,91	3,93E+12

Tabela 4.24 - Estimativa da carga orgânica e remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana. (Continuação).

ANO	POPULAÇÃO URBANA							
	Lodo ativado		Reator Biológico		UASB		UASB seguido de Lagoa	
	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	1720,067787	3,19E+12	1720,07	6,37E+12	5160,20	6,37E+12	1720,07	3,19E+11
2025	3496,258	6,47E+12	3496,26	1,29E+13	10488,77	1,29E+13	3496,26	6,47E+11
2026	5327,723995	9,87E+12	5327,72	1,97E+13	15983,17	1,97E+13	5327,72	9,87E+11
2027	7213,520584	1,34E+13	7213,52	2,67E+13	21640,56	2,67E+13	7213,52	1,34E+12
2028	9152,599192	1,69E+13	9152,60	3,39E+13	27457,80	3,39E+13	9152,60	1,69E+12
2029	11143,84927	2,06E+13	11143,85	4,13E+13	33431,55	4,13E+13	11143,85	2,06E+12
2030	13186,12778	2,44E+13	13186,13	4,88E+13	39558,38	4,88E+13	13186,13	2,44E+12
2031	15278,23271	2,83E+13	15278,23	5,66E+13	45834,70	5,66E+13	15278,23	2,83E+12
2032	17418,86913	3,23E+13	17418,87	6,45E+13	52256,61	6,45E+13	17418,87	3,23E+12
2033	19606,6948	3,63E+13	19606,69	7,26E+13	58820,08	7,26E+13	19606,69	3,63E+12
2034	19854,83891	3,68E+13	19854,84	7,35E+13	59564,52	7,35E+13	19854,84	3,68E+12
2035	20098,56581	3,72E+13	20098,57	7,44E+13	60295,70	7,44E+13	20098,57	3,72E+12



ANO	POPULAÇÃO URBANA							
	Lodo ativado		Reator Biológico		UASB		UASB seguido de Lagoa	
	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)	DBO (g/dia)	Coliformes termotolerantes (org/dia)
2036	20337,70277	3,77E+13	20337,70	7,53E+13	61013,11	7,53E+13	20337,70	3,77E+12
2037	20572,08755	3,81E+13	20572,09	7,62E+13	61716,26	7,62E+13	20572,09	3,81E+12
2038	20801,58954	3,85E+13	20801,59	7,70E+13	62404,77	7,70E+13	20801,59	3,85E+12
2039	21026,09008	3,89E+13	21026,09	7,79E+13	63078,27	7,79E+13	21026,09	3,89E+12
2040	21245,45649	3,93E+13	21245,46	7,87E+13	63736,37	7,87E+13	21245,46	3,93E+12

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 4.25 - Estimativa da concentração e remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.

ANO	POPULAÇÃO URBANA										
	População (hab)	Vazão média de esgoto (m³/dia)	Percentual de atendimento com coleta e tratamento anual	População atendida com coleta e tratamento (hab)	Vazão média de esgoto da População atendida (m³/dia)	Carga per capita DBO (g/hab.dia)	Carga per capita de coliformes termotolerantes (org/hab.dia)	Esgoto Bruto Coletado (Concentração)		Tratamento Preliminar	
								DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)
2020	2973	285,42	0%	0	0,00	54	1,00E+11	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	3027	290,57	0%	0	0,00	54	1,00E+11	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	3080	295,68	0%	0	0,00	54	1,00E+11	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	3133	300,76	0%	0	0,00	54	1,00E+11	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	3185	348,09	10%	319	72,88	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2025	3237	396,76	20%	647	148,14	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2026	3289	446,74	30%	987	225,74	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2027	3340	498,00	40%	1336	305,64	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2028	3390	550,51	50%	1695	387,80	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2029	3439	604,24	60%	2064	472,17	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2030	3488	659,16	70%	2442	558,70	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2031	3537	715,24	80%	2829	647,34	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2032	3584	772,45	90%	3226	738,04	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2033	3631	830,74	100%	3631	830,74	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2034	3677	841,25	100%	3677	841,25	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2035	3722	851,58	100%	3722	851,58	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2036	3766	861,71	100%	3766	861,71	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2037	3810	871,64	100%	3810	871,64	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2038	3852	881,37	100%	3852	881,37	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
 Prospectiva e Planejamento Estratégico



ANO	POPULAÇÃO URBANA										
	População (hab)	Vazão média de esgoto (m³/dia)	Percentual de atendimento com coleta e tratamento anual	População atendida com coleta e tratamento (hab)	Vazão média de esgoto da População atendida (m³/dia)	Carga per capita DBO (g/hab.dia)	Carga per capita de coliformes termotolerantes (org/hab.dia)	Esgoto Bruto Coletado (Concentração)		Tratamento Preliminar	
								DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)
2039	3894	890,88	100%	3894	890,88	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48
2040	3934	900,17	100%	3934	900,17	54	1,00E+11	236,02	437065,48	224,21	437065,48

Tabela 4.25 - Estimativa da concentração e remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.
 (Continuação).

ANO	POPULAÇÃO URBANA							
	Tratamento Primário		Lagoa facultativa seguida de uma lagoa de maturação		Lagoa facultativa seguida de duas lagoas de maturação		Lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa	
	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2025	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2026	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2027	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2028	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2029	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2030	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2031	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2032	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2033	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2034	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2035	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2036	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2037	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548



ANO	POPULAÇÃO URBANA							
	Tratamento Primário		Lagoa facultativa seguida de uma lagoa de maturação		Lagoa facultativa seguida de duas lagoas de maturação		Lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa	
	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)
2038	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2039	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548
2040	153,41	284092,56	73,164761	13243,084	73,164761	2884,6322	47,20	4370,6548

Tabela 4.25 - Estimativa da concentração e remoção de DBO e Coliformes Termotolerantes, sem tratamento e com diferentes tipos de tratamento para área urbana.
 (Continuação).

ANO	POPULAÇÃO URBANA							
	Lodo ativado		Reator Biológico		UASB		UASB seguido de Lagoa	
	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)
2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2025	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2026	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2027	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2028	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2029	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2030	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2031	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2032	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2033	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2034	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2035	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2036	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2037	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2038	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548



ANO	POPULAÇÃO URBANA							
	Lodo ativado		Reator Biológico		UASB		UASB seguido de Lagoa	
	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (org/mL)
2039	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548
2040	23,60	43706,548	23,60	87413,096	70,80	87413,096	23,60	4370,6548

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Pela análise da **Tabela 4.24**, verifica-se que a carga de DBO e coliformes totais para início de plano é de 0,00 g/dia e 0,00 de organismo/dia, respectivamente, e para final de plano é 212.454,56 g DBO/dia e 3,93E+14 de organismo/dia de coliformes termotolerantes sem tratamento.

Analisando-se a **Tabela 4.25**, observa-se que as concentrações de DBO e coliformes termotolerantes sem tratamento para início de plano são de 0,00 mg/l e 0,00 organismo/ml, respectivamente, e para final de plano 236,02 mg/l e 437.065,48 organismos/ml. Cabe destacar que o valor de carga e concentração nulo no início do plano, se deve à ausência de um sistema de coleta de esgoto.

Constata-se que os sistemas de tratamento com melhor eficiência para remoção de DBO são Lodo Ativado, Reator Biológico e o UASB seguindo de Lagoa, uma vez que eles apresentaram igualmente as menores concentrações de DBO no esgoto tratado. Vale ressaltar, que estes sistemas necessitam de maiores investimentos para implantação e operação.

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, incluindo áreas especiais. Comumente observa-se que a realidade da zona urbana do município difere acentuadamente da zona rural e áreas especiais, 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.

No que se refere à área para locação da ETE, por exemplo, devem-se avaliar tecnicamente diversos fatores, entre os quais estão: características do solo, topografia e declividade do terreno, geologia e hidrogeologia do local, controle da poluição da água superficial, legislação vigente acerca do uso e ocupação do solo. De acordo com Von Sperling (2014), na fase de estudos preliminares para seleção do local para a ETE, além dos fatores citados anteriormente, devem ser considerados nível de cheia, distância de interceptação, acessibilidade, proximidade de residências, impactos ambientais, economia, direção do vento, etc.

Além disso, no Estado do Rio Grande do Norte a escolha da área para implantação de uma ETE deve-se observar as distâncias mínimas previstas na Resolução CONEMA nº 02/2009, para estabelecimento das Faixas de Proteção e de Uso Restrito do Solo no entorno de ETE do tipo lagoas de estabilização, com vistas a minimizar a possibilidade de percepção de odores provenientes das mesmas nas áreas circunvizinhas, bem como controlar os impactos das referidas ETE sobre o meio ambiente. Tais distâncias, que variam em função do porte da ETE são apresentadas na Tabela 4.26.

Tabela 4.26 - Faixas de uso do solo no entorno da ETE (Lagoas de estabilização)

Faixa de proteção sanitária (Z) no entorno das unidades* da ETE, incorporada à área da mesma		Faixa de uso restrito no entorno da área da ETE	
		À montante ou paralelo do sentido dos ventos dominantes (X1)	À jusante do sentido dos ventos dominantes (X2)
Micro ou pequeno porte**	50m	50 m	100 m
Médio, grande ou excepcional porte**	100 m	100 m	200 m

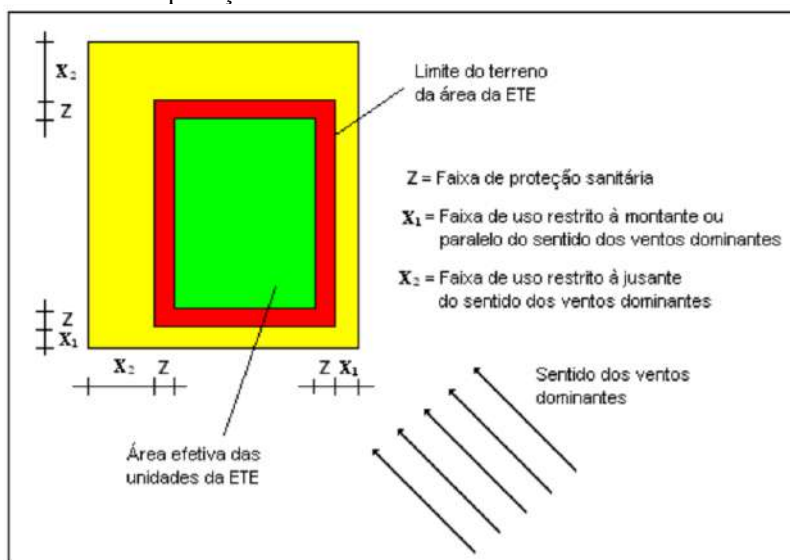
*Unidades da ETE: unidades do tratamento preliminar + leito de secagem + lagoas de estabilização.

**Classificação de acordo com a Tabela VII. Atividades de Saneamento Básico, constante na Resolução CONEMA N.º 04/2006, alterada pela Resolução CONEMA N.º 01/2009.

Fonte: Rio Grande do Norte, 2009.

Para melhor entendimento da forma de delimitação das faixas supracitadas, apresenta-se na Figura 4.11 um esquema demonstrativo, extraído da Resolução CONEMA nº 02/2009.

Figura 4.11 - Faixa de proteção sanitária e Faixa de uso restrito no entorno da área da ETE.



Fonte: Rio Grande do Norte, 2009.

Com relação a faixa de uso registro, a referida resolução estabelece permissões e proibições de acordo com o tipo de atividade a ser desenvolvida, sendo essas definições expostas na Tabela 4.27.

Tabela 4.27 - Tipos de usos para a faixa de uso restrito.

Faixa de proteção sanitária no entorno das unidades da ETE, incorporada à área da mesma	Faixa de uso restrito no entorno da área da ETE	
	À montante ou paralelo do sentido dos ventos dominantes	À jusante do sentido dos ventos dominantes
<p>Uso interno para atividades de operação e manutenção das unidades da ETE. Fica proibida a ocupação com novas unidades de tratamento dentro da faixa de proteção</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usos permitidos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ agricultura ✓ pecuária ✓ cemitério ✓ lagoas de captação/infiltração de águas pluviais • Usos não permitidos <ul style="list-style-type: none"> ✓ residencial/comercial ✓ hospitais/clínicas ✓ colégios, hotéis/pousadas ✓ igrejas 	
	<p>Obs.: Outras alternativas de uso o IDEMA analisará cada caso.</p>	

Fonte: Rio Grande do Norte, 2009.



Destaca-se ainda que durante a fase de estudo de concepção de sistemas de esgotamento sanitário, deve ser obedecido, entre outras normas e legislações, a ABNT NBR 9648:1986 que fixa as condições exigíveis no desenvolvimento de projeto de todas ou qualquer das partes que constituem o sistema, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.

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 principalmente 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 4.28).

Tabela 4.28 - Características típicas de diversos sistemas de tratamento de esgotos, expressos em valores per capita.

SISTEMAS DE TRATAMENTO	Demanda de área (m ² /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.

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 4.29**, para o município de Serrinha dos Pintos.

Tabela 4.29 - 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 de esgoto por meio de lagoas de estabilização	1. Elaborar projeto para implantação de um sistema de tratamento do tipo lagoa anaeróbia facultativa; 2. Realizar instalação da rede coletora de esgotos; 3. Realizar instalação da ETE; 4. Coibir o uso de fossas rudimentares	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Longo prazo (até 2040) 3. Longo prazo (até 2040) 4. Prazo imediato (até 2023)
Ligações de esgoto	2023 – 963 ligações 2028 – 1042 ligações 2032 – 1102 ligações 2040 – 1209 ligações	1. Realizar e manter atualizado o cadastro técnico e comercial das ligações existentes; 2. Incentivar a execução de ligações na rede coletora.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Curto prazo (até 2028)
Rede de coleta	2023 – 9,63 km de rede 2028 – 10,42 km de rede 2032 – 11,02 km de rede 2040 – 12,09 km de rede	1. Realizar e manter atualizado o cadastro técnico e comercial da rede existente; 2. Implantar a infraestrutura de rede coletora; 3. Planejar e realizar manutenções regulares na rede coletora.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Longo prazo (até 2040) 3. Prazo imediato (até 2023)
Poços de visita	-	1. Implantar poços de visita nas áreas em que houver instalação da rede coletora; 2. Planejar e realizar manutenções regulares nos poços de visita; 3. Realizar e manter atualizado o cadastro técnico e comercial dos poços de visita existentes.	1. Longo prazo (até 2040) 2. Longo prazo (até 2040) 3. Curto prazo (até 2028)
Estação elevatória de esgoto bruto	-	1. Realizar estudo para verificar a necessidade de implantação de uma estação elevatória de esgoto bruto para o SES da sede.	1. Prazo imediato (até 2023)

Zona Urbana			
Componentes do Sistema de esgotamento sanitário	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Estação elevatória de esgoto tratado	-	1. Realizar estudo para verificar a necessidade de implantação de uma estação elevatória de esgoto tratado para o SES da sede.	1. Prazo imediato (até 2023)
Produção de esgoto tratado	1. Tratamento de esgoto por meio de lagoas de estabilização	1. Elaborar projeto para implantação de um sistema de tratamento do tipo lagoa anaeróbia facultativa; 2. Proibir os sistemas de tratamentos individuais existentes; 3. Proibir o uso de fossas rudimentares.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Longo prazo (até 2040) 3. Curto prazo (até 2028)

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Nas áreas rurais de Serrinha dos Pintos 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 4.30 mostra a eficiência do uso combinado entre o tanque séptico e demais tipos de tratamentos. A Tabela 4.31, 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 4.30 - 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 4.31 - Algumas características dos processos de tratamento recomendados para áreas rurais (exclui tanque séptico).

Característica	Processo					
	Filtro anaeróbio submerso	Filtro aeróbio	Filtro de areia	Vala de filtração	Lodo ativado por batelada	Lagoa com plantas
Área necessária	Reduzida	Reduzida	Média	Média	Média	Média
Operação	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
Custo operacional	Baixo	Alto	Médio	Baixo	Alto	Baixo
Manutenção	Simple	Simple	Simple	Simple	Média complexidade	Simple
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 4.30 e Tabela 4.31, recomenda-se as seguintes intervenções listadas na Tabela 4.32, para a zona rural e áreas especiais do município de Serrinha dos Pintos.

Tabela 4.32 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural e Áreas Especiais, em relação ao sistema de esgotamento sanitário.

Zona Rural e Áreas Especiais			
Componentes do Sistema de esgotamento sanitário	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Definição de alternativas de tratamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamento individual (fossa séptica); 2. Elevada adesão ao uso de fossas sépticas e sumidouro. 3. Estruturas sanitárias dos domicílios adequadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar estudo de viabilidade para implantação de soluções individuais e/ou coletivas nas comunidades rurais, considerando as particularidades de cada uma delas; 2. Proibir o uso de fossas rudimentares; 3. Participar de editais para obtenção de recursos financeiros para implantação de projeto de melhorias sanitárias; 4. Oferecer auxílio técnico e financeiro para a instalação de fossas sépticas que atendam aos padrões especificados; 5. Estudo de viabilidade de local adequado para criação de ETE específica para tratamento dos lodos de fossas sépticas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prazo imediato (até 2023) 2. Curto prazo (até 2028) 3. Prazo imediato (até 2023) 4. Prazo imediato (até 2023) 5. Prazo imediato (até 2023)
Disposição final	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disposição adequada do esgoto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ofertar limpeza/esgotamento periódico das fossas implantadas com caminhões limpa-fossa, conforme demanda das comunidades; 2. Promover ações de educação sanitária para sensibilizar a população quanto aos riscos dos despejos de irregulares de esgoto e o uso inadequado do SES. 3. Elaborar projeto para implantação de sistemas simplificados de reúso de águas residuais no âmbito rural. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Curto prazo (até 2028) 2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2028)

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

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 residências 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 conseqüente 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 para essas localidades 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 Serrinha dos Pintos, em virtude do porte do município, entende-se que a opção pelo tratamento a ser adotada será o de forma centralizada para a área urbana.

Conforme descrito no diagnóstico, verifica-se que apenas algumas das residências possuem fossa séptica e a grande maioria das edificações utilizam fossas negras (rudimentares), inclusive com lançamento das águas cinzas a céu aberto. 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 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 reuso.

No caso das áreas rural e especial, 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 reuso do efluente na agricultura. Dessa forma, na zona rural e áreas especiais do município de Serrinha dos Pintos 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 as áreas rural e especial 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, estabelecem 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 4.33.

Tabela 4.33 - 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desmoronamentos de taludes/paredes de canais; 2. Erosões de fundo de vale; 3. Rompimento de travessias.
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lançamento de águas pluviais em redes de coleta de esgoto; 2. Obstruções em coletores de esgoto.
Acidente na operação e manutenção do sistema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vazamento de produtos químicos nas instalações do sistema 2. Acidente de trabalho na operação e manutenção do sistema

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



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, o 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 largo período de retorno; ou devidas a transbordamentos de cursos d'água provocados por mudanças no equilíbrio do 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 Serrinha dos Pintos 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.

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

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 encontram-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 possuem 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 4.34.

Tabela 4.34 - Precipitações máximas diárias anuais do município de Serrinha dos Pintos.

Ano	Precipitação máxima diária (mm)	Ano	Precipitação máxima diária (mm)
1963	99,5	1987	32,3
1964	44,9	1988	53,8
1965	75,2	1989	31,4
1966	52,0	1990	26,4
1967	67,9	1991	59,1
1968	57,8	1992	56,8
1969	65,1	1993	31,0
1970	40,5	1994	59,7
1971	46,5	1995	57,6
1972	112,0	1996	65,5
1973	71,7	1997	44,7
1974	58,3	1998	38,0
1975	82,8	1999	53,7
1976	52,6	2000	63,6
1977	71,8	2001	33,7
1978	61,4	2002	35,7
1979	49,1	2003	40,3
1980	75,2	2004	47,5
1981	77,3	2005	80,0
1982	118,6	2006	98,0
1983	73,2	2007	110,0
1984	63,9	2008	120,0
1985	46,9	2009	122,0
1986	41,6	2010	64,0
Média		Desvio-padrão	
63,1 mm		24,7 mm	

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Os dados de precipitação máxima diária anual do município de Serrinha dos Pintos 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 4.35.

Tabela 4.35 - 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
	Aeropostos	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 de FUJITA, 1980.

Os valores de precipitações máximas diárias, probabilidade e tempo de retorno para a série histórica de 48 anos do município de Serrinha dos Pintos estão detalhados na Tabela 4.36.

Tabela 4.36 - 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	122,00	0,020	49,000
2	120,00	0,041	24,500
3	118,58	0,061	16,333
4	111,96	0,082	12,250
5	110,00	0,102	9,800
6	99,48	0,122	8,167
7	98,00	0,143	7,000
8	82,84	0,163	6,125
9	80,00	0,184	5,444
10	77,33	0,204	4,900
11	75,24	0,224	4,455
12	75,22	0,245	4,083
13	73,18	0,265	3,769
14	71,78	0,286	3,500
15	71,68	0,306	3,267
16	67,88	0,327	3,063
17	65,47	0,347	2,882

Ordem "m"	Precipitação máxima diária anual em ordem decrescente (mm)	Probabilidade acumulada $P=m/(n+1)$	Período de retorno $T=1/P$ (anos)
18	65,06	0,367	2,722
19	64,00	0,388	2,579
20	63,89	0,408	2,450
21	63,60	0,429	2,333
22	61,42	0,449	2,227
23	59,67	0,469	2,130
24	59,13	0,490	2,042
25	58,28	0,510	1,960
26	57,80	0,531	1,885
27	57,63	0,551	1,815
28	56,81	0,571	1,750
29	53,76	0,592	1,690
30	53,67	0,612	1,633
31	52,59	0,633	1,581
32	52,04	0,653	1,531
33	49,11	0,673	1,485
34	47,50	0,694	1,441
35	46,93	0,714	1,400
36	46,51	0,735	1,361
37	44,89	0,755	1,324
38	44,67	0,776	1,289
39	41,62	0,796	1,256
40	40,51	0,816	1,225
41	40,33	0,837	1,195
42	38,00	0,857	1,167
43	35,67	0,878	1,140
44	33,67	0,898	1,114
45	32,30	0,918	1,089
46	31,39	0,939	1,065
47	31,00	0,959	1,043
48	26,44	0,980	1,021

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Visando a análise de precipitações máximas e tempo de retorno correspondente aos valores da Tabela 4.36, foi utilizada a distribuição de Gumbel conforme Righetto (1998), os valores dos coeficientes são dados pelas Equações 21 e 22.

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

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

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 adotada a equação 23.

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

Na qual:

α e β são os coeficientes das Equações 21 e 22.

T = Tempo de retorno.

Os valores encontrados estão representados na **Tabela 4.37**.

Tabela 4.37 - Cálculo das precipitações máximas diárias através da distribuição de Gumbel.

Variáveis	Valores obtidos usando a distribuição de Gumbel							
β	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25
α	52,03	52,03	52,03	52,03	52,03	52,03	52,03	52,03
Período de retorno T	2,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	50,0	100,0
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	59,08	80,90	95,35	103,49	109,20	113,60	127,13	140,57

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

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 4.38).

Tabela 4.38 - Relações entre durações.

Relação	Coefficiente
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.

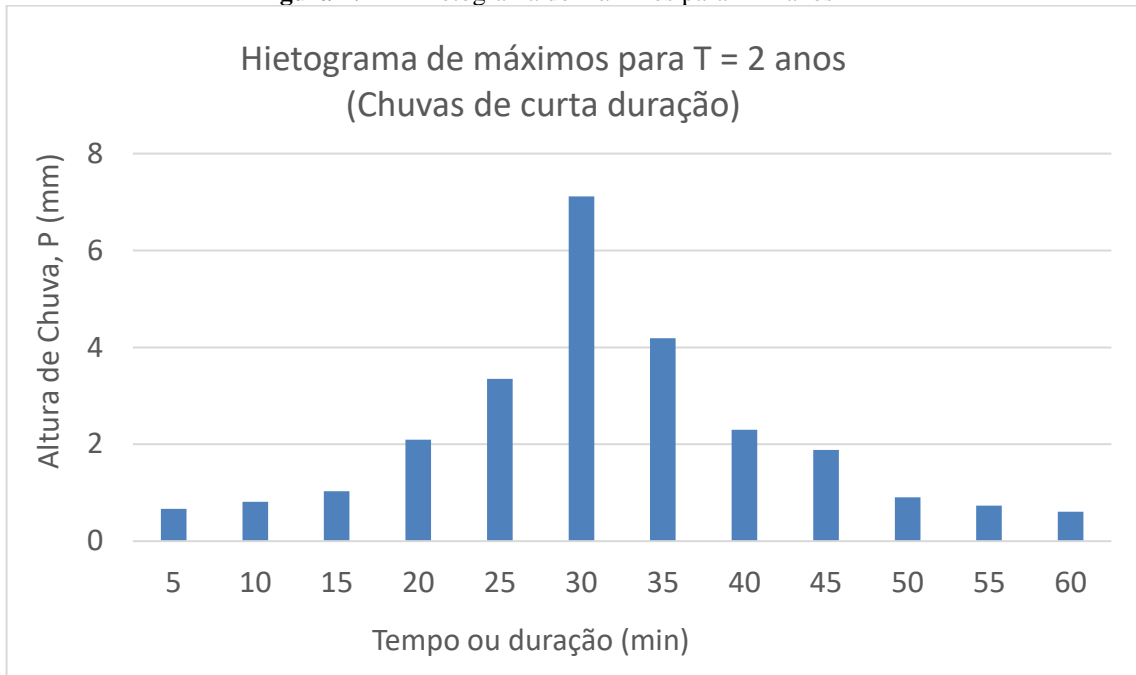
Os coeficientes utilizados apresentam certa limitação, uma vez que para a construção do hietograma é necessário o valor da precipitação de 5 a 60 minutos, com intervalos de 5 minutos para as chuvas de curta duração. Enquanto para as chuvas de longa duração, é necessário que se tenha dados de precipitação 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)

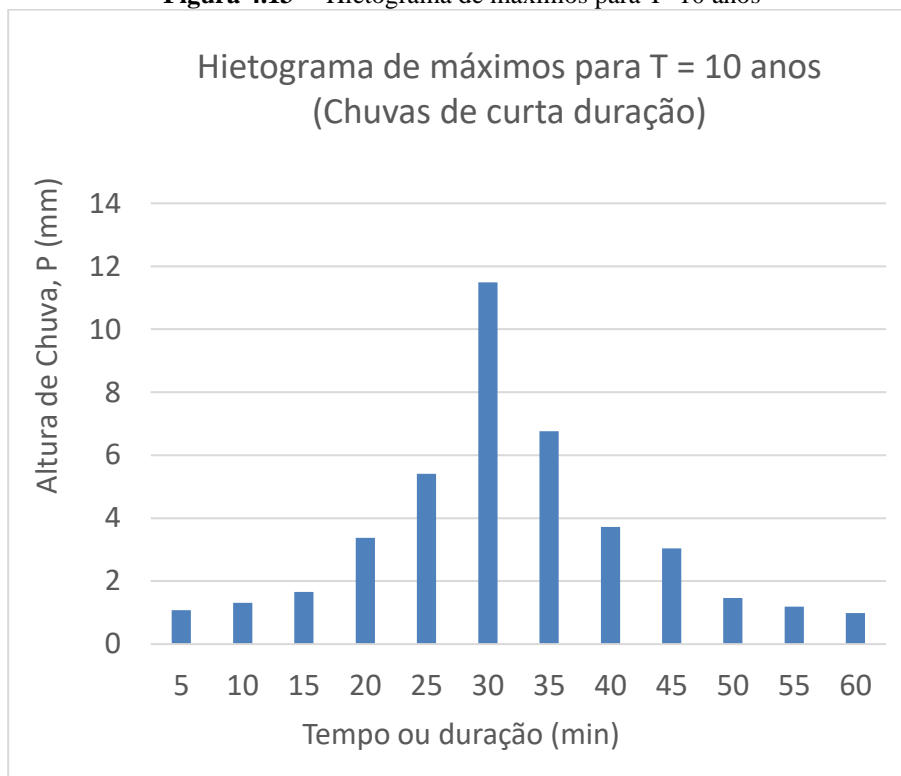
A **Figura 4.12**, **Figura 4.13** e **Figura 4.14**, apresentam os hietogramas críticos para projetos e estudos hidrológicos para as durações de até 60 minutos para os tempos de retorno de 2, 10 e 25 anos. A chuva máxima dos 60 minutos contempla todas as chuvas máximas inferiores a 60 minutos.

Figura 4.12 – Hietograma de máximos para T=2 anos



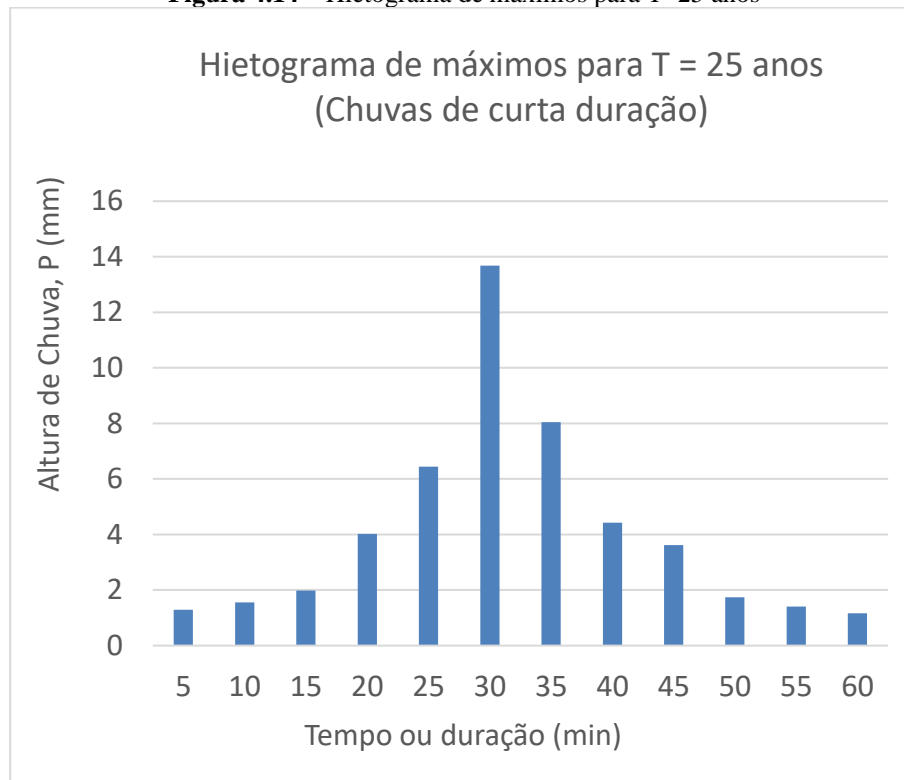
Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

Figura 4.13 – Hietograma de máximos para T=10 anos



Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2018

Figura 4.14 – Hietograma de máximos para T=25 anos

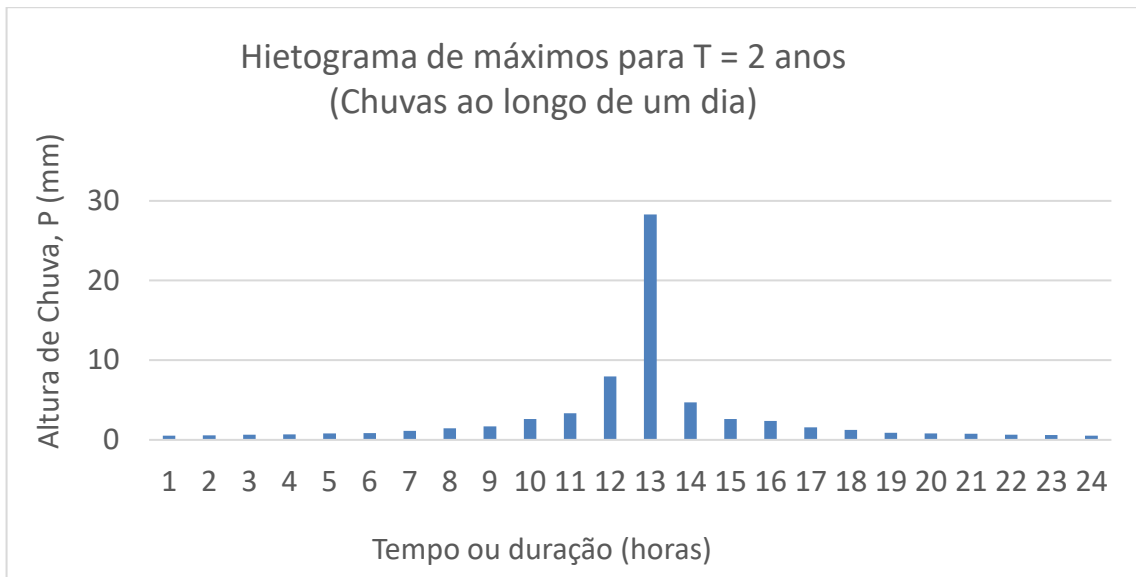


Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

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

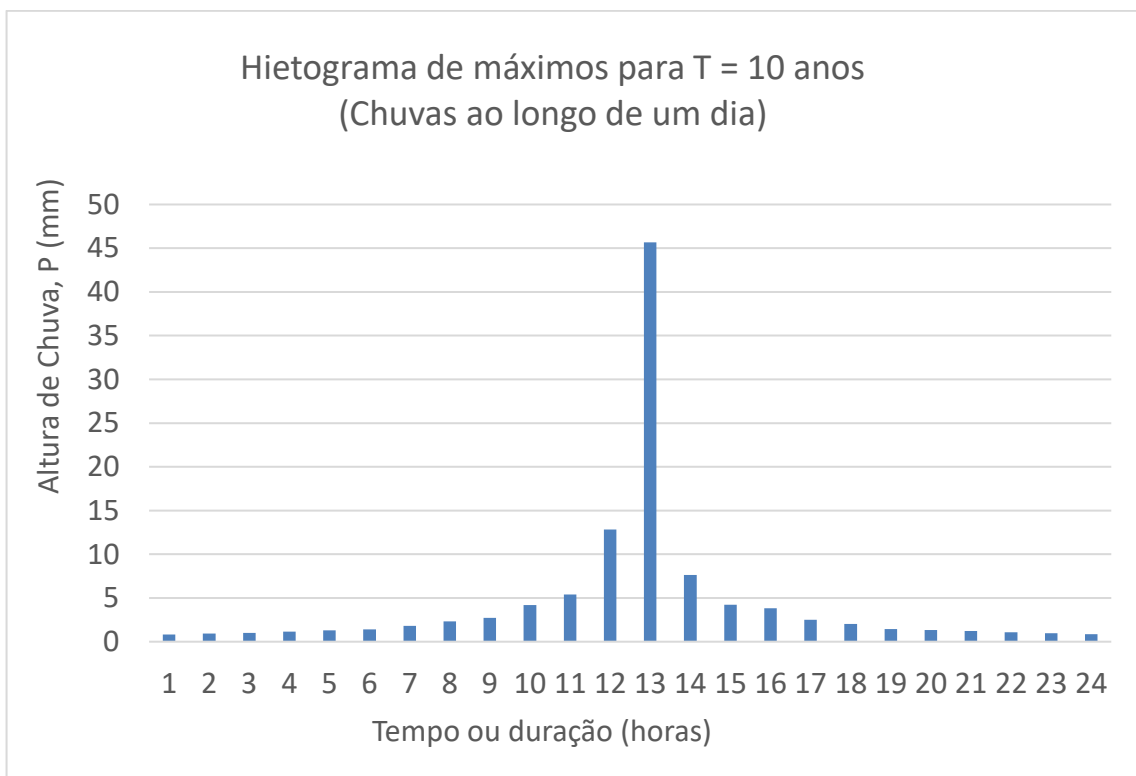
A **Figura 4.15**, **Figura 4.16** e **Figura 4.17** apresentam os hietogramas críticos para projetos e estudos hidrológicos para as durações de até 24 horas para os tempos de retorno de 2, 10 e 25 anos. A chuva máxima de 24 horas contempla todas as chuvas máximas inferiores a 24 horas.

Figura 4.15 – Hietograma de máximos horários para T=2 anos



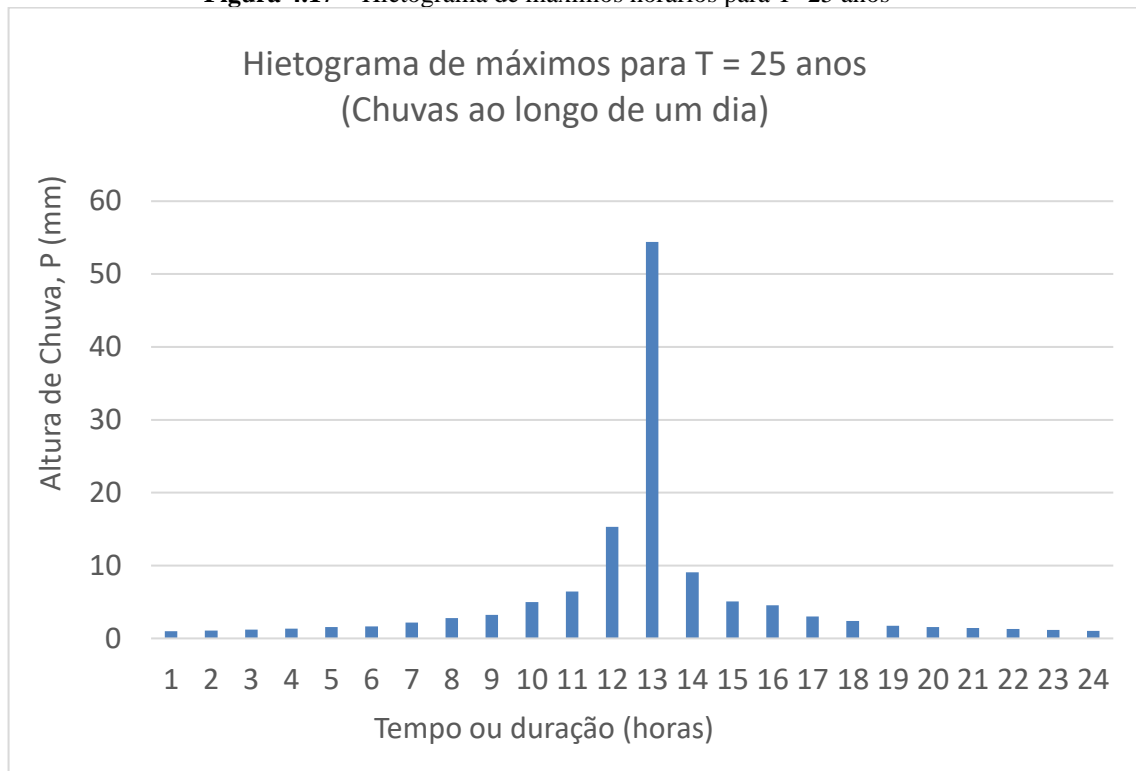
Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

Figura 4.16 – Hietograma de máximos horários para T=10 anos



Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

Figura 4.17 – Hietograma de máximos horários para T=25 anos



Fonte: Equipe de apoio técnico da UFRN, 2020.

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 Serrinha dos Pintos apresenta alguns problemas que dificultam o atendimento da demanda atual pelo serviço, tais como: Cobertura incompleta dos serviços de drenagem urbana na sede, sendo praticamente inexistente na zona rural e áreas especiais do município; ausência de arcabouço legal de âmbito municipal para nortear a prestação dos serviços; ações de manutenção e conservação do sistema são executadas de forma pontual, sem planejamento prévio; dentre outros.

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 Serrinha dos Pintos.

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

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, 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 Serrinha dos Pintos, 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;
- Pavimentação das vias que não são pavimentadas;
- Realizar a revitalização da área de preservação permanente de todos os cursos d'água que possuem o seu leito natural, recuperando e preservando a mata ciliar às margens dos corpos hídricos;
- Construir bacias de retenção e infiltração nos talwegues urbanos e rurais, onde ocorrem transporte de sedimentos, visto que deve-se assegurar a existência de áreas para infiltração de parcela das águas pluviais;
- Construir dissipadores de energia no lançamento das galerias de microdrenagem nos cursos d'água;

- 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 carreados 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, são imprescindíveis 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 detenção 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 estacionamentos. 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.

A Tabela 4.39 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.

Tabela 4.39 - Principais características das medidas de controle de escoamento na fonte.

Tipo	Característica	Variantes	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.

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

- Educação e treinamento como forma de conscientizar a população para os problemas ambientais, e sua relação com a água;
- Planejamento para utilização de bacias de retenção nas áreas em que as condições topográficas não favorecem o escoamento das águas por gravidade até a rede de macrodrenagem, propiciando a ocorrência de alagamentos;
- Manutenção adequada das superfícies permeáveis e impermeáveis;
- Implantação de pátios e estacionamentos permeáveis;
- Multiplicação de áreas verdes em espaços públicos e privados livres da cidade;
- Planejamento para utilização e manutenção adequada de pavimento permeável, juntamente com implantação de calçadas e sarjetas permeáveis nos locais onde não há pavimentação e onde está havendo ocupação em novos lotes.

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 ocultadas 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 e a 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 Serrinha dos Pintos, considerando suas características topográficas, sugerem-se as seguintes soluções a serem adotadas como diretrizes para o tratamento de fundos de vale:

- Realizar mapeamento e caracterização das áreas de restrição de ocupação em fundos de vale;
- Realizar o cadastramento das moradias e moradores estabelecidos nas áreas de risco;
- Proceder à desapropriação das áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação e no entorno dos corpos hídricos, obedecendo aos limites previstos no Código Florestal (Lei Federal nº 4.771/1965), com a realocação dessa população em outras áreas que contemplem os serviços de infraestrutura básica;
- Implantar programas de acompanhamento psicossocial da população realocada no sentido de evitar que estas voltem a ocupar áreas de risco, sujeitas a inundações;
- Planejar a recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Implantar programa de limpeza e manutenção regulares das áreas de fundo de vale, para evitar os problemas ocasionados nos dias chuvosos;

- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial;
- Implantar um programa de educação ambiental junto à comunidade, de forma a sensibilizá-la para a necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos e informá-la a respeito dos possíveis impactos na vida de cada um.

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 4.40**, para a zona urbana e da **Tabela 4.41** para a zona rural e áreas especiais do município de Serrinha dos Pintos.

Tabela 4.40 - 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; 2. Realizar o cadastramento das moradias e moradores estabelecidos nas áreas de risco; 3. Elaborar estudo para proceder à desapropriação e relocação das dos moradores e imóveis particulares existentes nas áreas de riscos; 4. Implantar programas de acompanhamento psicossocial da população realocada.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2028) 4. Médio Prazo (até 2032)
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. Realizar cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem do município; 2. Avaliar a eficiência dos elementos da microdrenagem; 3. Ampliar o sistema e serviços de drenagem existentes; 4. Planejar e realizar a limpeza e manutenção do sistema de drenagem.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2028) 4. Prazo imediato (até 2023)
Pavimentação	1. 100% das ruas	1. Implementar	1. Médio prazo (até

Zona Urbana			
Componentes da Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
	pavimentadas na sede.	pavimentação permeável nas ruas sem pavimento	2027)
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. Planejar a recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais; 2. Implantar parques lineares ao longo dos corpos hídricos; 3. Implantar planos de infiltração em pontos estratégicos do município.	1. Curto prazo (até 2028) 2. Curto prazo (até 2028) 3. Prazo imediato (até 2023)
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 Alto Oeste.	1. Curto prazo (até 2028)
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. Médio Prazo (até 2032) 2. Médio Prazo (até 2032) 3. Curto prazo (até 2028)
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 tratamento de fundos de vale; 2. Realizar mapeamento e caracterização das áreas de restrição de ocupação em fundos de vale; 3. Realizar a limpeza e manutenção dos fundos de vale regularmente de forma planejada.	1. Médio Prazo (até 2032) 2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2028)

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 4.41 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Rural e Áreas Especiais, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais.

Zona Rural e Áreas Especiais			
Componentes da Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Áreas de risco	1. Mapeamento pontos críticos com de risco de alagamento	1. Realizar o mapeamento e caracterização dos pontos críticos com risco de alagamento; 2. Implantar elementos de drenagem que facilite a infiltração da água no solo e/ou possibilite a travessia de forma segura nestes locais.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Curto prazo (até 2028)
Infraestrutura existente	1. Implantação de infraestrutura de drenagem que atenda as comunidades rurais em 100%	1. Realizar estudo para verificar a necessidade e viabilidade da implementação de elementos de drenagem nas comunidades rurais.	1. Prazo imediato (até 2023)
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. Longo prazo (até 2040)
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. Planejar a recuperação das matas ciliares ao longo dos cursos d'água naturais.	1. Curto prazo (até 2028)
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. Prazo imediato (até 2023) 2. Prazo imediato (até 2023)
Diretrizes de controle do escoamento na fonte	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; 2. Realizar mapeamento e caracterização das áreas de restrição de ocupação em fundos de vale; 3. Realizar a limpeza e manutenção dos fundos de vale regularmente de forma planejada.	1. Médio Prazo (até 2032) 2. Médio Prazo (até 2032) 3. Curto prazo (até 2028)
Diretrizes para o tratamento de fundos de vale	1. Mapeamento pontos críticos com	1. Realizar o mapeamento e caracterização dos pontos	1. Médio Prazo (até 2032)

Zona Rural e Áreas Especiais			
Componentes da Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
	de risco de alagamento	críticos com risco de alagamento; 2. Implantar elementos de drenagem que facilite a infiltração da água no solo e/ou possibilite a travessia de forma segura nestes locais; 3. Realizar a limpeza e manutenção dos fundos de vale regularmente de forma planejada.	2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2028) 3. Curto prazo (até 2028)

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

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 4.42.

Tabela 4.42 - Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de drenagem de águas pluviais.

Evento	Origem Possível
Alagamentos localizados	5. Boca de lobo e ramal assoreado e/ou entupido; 6. Deficiência de escoamento da água pluvial na boca de lobo; 7. Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana; 8. Assoreamento do córrego; 9. 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 do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

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 a 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 os 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 Alto Oeste do Estado do Rio Grande do Norte (PIRS – Alto Oeste/RN), de 2016, fornece a composição gravimétrica de resíduos sólidos para o Município de Serrinha dos Pintos, a partir dela é possível observar o percentual em peso por tipo de resíduos sólidos em relação ao total da amostra, dos quais 21,51% se refere a resíduos recicláveis, 43,20% a matéria orgânica, e, 22,78% a rejeitos.

A média de geração diária de resíduos sólidos urbanos diagnosticada para o município é em torno de 2,79 toneladas/dia, sendo 1.798,43 kg na zona urbana e 990,44 kg/dia na zona

rural. A geração per capita de resíduos sólidos urbanos do município é de 0,71 kg/hab.dia. É importante considerar também a média regional e estadual que são 0,73 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 aumento 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 Serrinha dos Pintos será adotada a regressão de 1% ao ano na geração. Foi estimado ainda meta de ampliação progressiva de cobertura da coleta seletiva em 10% ao ano, nos quatro primeiros anos, e de 8% ao ano até alcançar 100%, nos demais anos. Estas metas precisam ser reavaliadas nas revisões do PMSB. Foi considerado, neste cenário, 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 no Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PEGIRS).

Na **Tabela 4.43** é apresentada a projeção do cenário acima proposto para a geração e destinação final dos resíduos sólidos para o Município de Serrinha dos Pintos. É possível observar o benefício das metas de redução de geração, aumento da cobertura e destinação adequada dos resíduos passíveis de reciclagem e compostagem, pelo qual se percebe a redução dos resíduos enviados para disposição final como rejeitos, mesmo com a projeção populacional integrada ao estudo

Tabela 4.43 - Projeção do cenário para a geração e destinação final dos resíduos sólidos para a Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos.

ANO	POPULAÇÃO URBANA								
	Recicláveis	21,51%	Matéria Orgânica	43,20%	Índice de recuperação dos recicláveis	75%	Cobertura da Coleta		
	População (hab)	Geração						Convencional (%)	Seletiva (%)
Per capita (kg/hab.dia)		Total Diária (kg/dia)	Total Anual (ton/ano)	Recicláveis (kg/dia)	Matéria Orgânica (kg/dia)	Rejeito (kg/dia)			
2020	2973	0,71	2110,93	770,49	454,06	911,92	744,95	100%	0%
2021	3027	0,70	2127,49	776,53	457,62	919,08	750,79	100%	10%
2022	3080	0,70	2143,28	782,30	461,02	925,90	756,36	100%	20%
2023	3133	0,69	2158,27	787,77	464,24	932,37	761,65	100%	30%
2024	3185	0,68	2172,46	792,95	467,30	938,50	766,66	100%	38%
2025	3237	0,68	2185,82	797,82	470,17	944,27	771,38	100%	46%
2026	3289	0,67	2198,35	802,40	472,86	949,69	775,80	100%	54%
2027	3340	0,66	2210,03	806,66	475,38	954,73	779,92	100%	62%
2028	3390	0,66	2220,86	810,61	477,71	959,41	783,74	100%	70%
2029	3439	0,65	2230,82	814,25	479,85	963,72	787,26	100%	78%
2030	3488	0,64	2239,94	817,58	481,81	967,65	790,47	100%	86%
2031	3537	0,64	2248,20	820,59	483,59	971,22	793,39	100%	94%
2032	3584	0,63	2255,61	823,30	485,18	974,42	796,01	100%	100%
2033	3631	0,62	2262,18	825,69	486,59	977,26	798,32	100%	100%
2034	3677	0,62	2267,90	827,78	487,83	979,73	800,34	100%	100%
2035	3722	0,61	2272,78	829,57	488,88	981,84	802,06	100%	100%
2036	3766	0,60	2276,82	831,04	489,74	983,59	803,49	100%	100%
2037	3810	0,60	2280,03	832,21	490,44	984,97	804,62	100%	100%
2038	3852	0,59	2282,42	833,08	490,95	986,00	805,46	100%	100%



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
 Prospectiva e Planejamento Estratégico



ANO	POPULAÇÃO URBANA								
	Recicláveis	21,51%	Matéria Orgânica	43,20%	Índice de recuperação dos recicláveis	75%	Cobertura da Coleta		
	População (hab)	Geração						Convencional (%)	Seletiva (%)
Per capita (kg/hab.dia)		Total Diária (kg/dia)	Total Anual (ton/ano)	Recicláveis (kg/dia)	Matéria Orgânica (kg/dia)	Rejeito (kg/dia)			
2039	3894	0,59	2283,98	833,65	491,28	986,68	806,02	100%	100%
2040	3934	0,58	2284,73	833,93	491,45	987,00	806,28	100%	100%

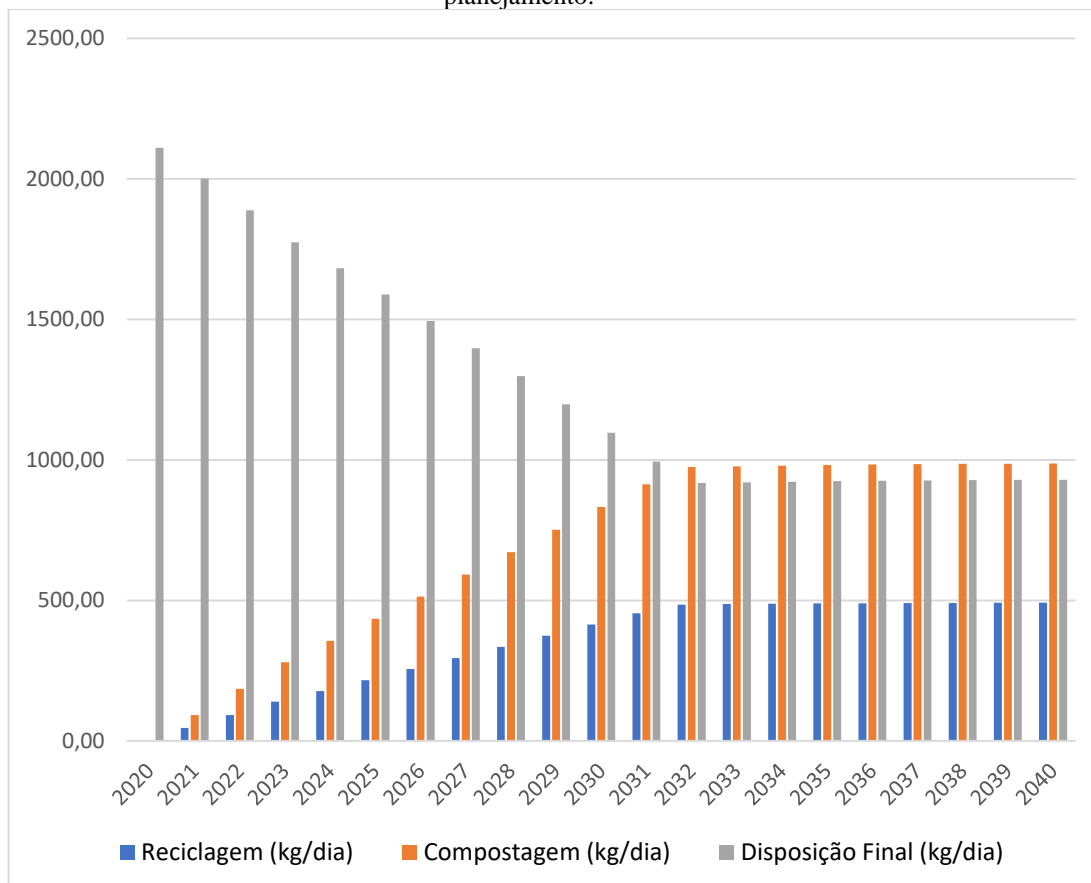
Tabela 4.43 - Projeção do cenário para a geração e destinação final dos resíduos sólidos para a Zona Urbana do Município de Serrinha dos Pintos. (Continuação)

ANO	POPULAÇÃO URBANA				
	População (hab)	Destinação ambientalmente adequada			
		Reciclagem (kg/dia)	Passíveis de recuperação para reciclagem	Compostagem (kg/dia)	Disposição Final (kg/dia)
2020	2973	0,00	0,00	0,00	2110,93
2021	3027	45,76	34,32	91,91	2001,26
2022	3080	92,20	69,15	185,18	1888,95
2023	3133	139,27	104,45	279,71	1774,11
2024	3185	177,57	133,18	356,63	1682,65
2025	3237	216,28	162,21	434,37	1589,24
2026	3289	255,35	191,51	512,83	1494,01
2027	3340	294,73	221,05	591,93	1397,05
2028	3390	334,39	250,80	671,59	1298,47
2029	3439	374,28	280,71	751,70	1198,41
2030	3488	414,36	310,77	832,18	1096,99
2031	3537	454,57	340,93	912,95	994,32
2032	3584	485,18	363,89	974,42	917,30
2033	3631	486,59	364,95	977,26	919,97
2034	3677	487,83	365,87	979,73	922,30
2035	3722	488,88	366,66	981,84	924,28
2036	3766	489,74	367,31	983,59	925,93
2037	3810	490,44	367,83	984,97	927,23
2038	3852	490,95	368,21	986,00	928,20
2039	3894	491,28	368,46	986,68	928,84
2040	3934	491,45	368,58	987,00	929,14

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Na Figura 4.18 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 4.18 - Projeção do volume por tipo de destinação dos resíduos sólidos no horizonte de planejamento.



Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

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 à 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 e Áreas Especiais do município, na Tabela 4.44 apresenta-se a projeção de geração 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 4.44 - Projeção do cenário para a geração de resíduos sólidos para a Zona Rural e Áreas Especiais do Município Serrinha dos Pintos.

POPULAÇÃO RURAL			
População de Saturação (hab)	Geração		
	Per capita (kg/hab.dia)	Total Diária (kg/dia)	Total Anual (ton/ano)
1796	0,44	790,2980	288,4588

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Propõe-se para as localidades rurais que se localizam a mais de 5 km da sede do município, ou que tenham dificuldade de acesso de veículos de grande porte, que sejam instalados, em curto prazo, 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 e áreas especiais, se espera que a coleta se limite a resíduos secos (rejeitos e recicláveis). Para 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 e das áreas especiais, 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 se mensurar sob o serviço de limpeza pública uma estimativa de consumo que confere a cada habitante, por isso, cobram-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 outros 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, 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 dos 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 a 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 extra tarifárias, 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 de Resíduos na Coleta Convencional;
- b) Porcentagem de 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 Tabela 4.45 apresenta um exemplo de simulação.

Tabela 4.45 - 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 de 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 Serrinha dos Pintos.

É indispensável que, não somente o município, como os geradores responsáveis pelo gerenciamento dos seus resíduos sólidos produzidos, realizem 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 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 nº 12.305, 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 (lixeiras) utilizados no acondicionamento dos sacos de lixo; mão-de-obra; condições e acessos existentes.
- Definir horário de 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 a 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 e 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 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 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 Serrinha dos Pintos, 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)

- 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, recicláveis, de construção civil e de podas.
- Deverão ser instalações públicas e de uso gratuito pela população, que receberão 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 deve 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

Da 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.

O art. 30 da Lei nº 12.305/10 dispõe sobre a responsabilidade compartilhada, aos acordos setoriais e implementação de 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, bem como prevê a dispensa de licitação em contratação de cooperativas e associações de catadores, além da previsão do Poder Público em encarregar-se de responsabilidade inerentes a fabricantes, distribuidores e comerciantes.

De acordo com a lei supracitada, a logística reversa é um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada". Para sua

implementação poderão ser utilizados três instrumentos: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

O Inciso IV, do Art. 31. da Lei nº12.305/10 estabelece que no tocante a responsabilidade compartilhada que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes podem firmar acordos ou termos de compromisso com o município, para participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa definido pelo sistema nacional.

Um instrumento estratégico para incentivar a logística reversa é a implantação do Programa Municipal de Coleta Seletiva, no entanto, é relevante ressaltar que os principais instrumentos para sua realização estão vinculados aos acordos setoriais firmados entre os diversos setores com o Ministério do Meio Ambiente.

A situação da implantação da logística reversa das diversas cadeias, está apresentada na Tabela 4.46.

Tabela 4.46 - situação da implantação da logística reversa das diversas cadeias.

SISTEMAS DE LOGISTICA REVERSA EM IMPLANTAÇÃO	
Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013.
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.	Acordo setorial assinado em 27/11/2014 e publicado em 12/03/2015.
Embalagens em Geral.	Acordo setorial assinado em 25/11/2015 e publicado em 27/11/2015.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.	Dez Propostas de acordo setorial recebidas até junho de 2013, sendo 4 consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014. Em negociação. Próxima etapa – Consulta Pública.
Medicamentos	Três Propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Em negociação. Próxima etapa – Consulta Pública.

Fonte: SINIR, 2017.

Existem cadeias que já possuem sistemas de logística reversa implantados, anteriormente à Lei nº 12.305/2010, através de Leis, Decretos e Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, nas quais citamos:

- Pneus inservíveis (Resolução Conama nº 416/2009);
- Embalagens de agrotóxicos (Lei 7802/89; Lei 9974/00; Decreto 4074/02; Resolução Conama 465/2014);

- Óleo lubrificante usado ou contaminado - OLUC (Resolução Conama nº 362/2005);
Pilhas e baterias (Resolução nº 401, de 04/11/2008)

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 Serrinha dos Pintos deverá realizar, em prazo imediato, um estudo para elaboração de projeto para implantar no médio 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 aos 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 resíduos especificados nos incisos I, II, III e IV possuem o sistema de logística reversa implementados. Para os resíduos especificados nos 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 Resolução CONAMA nº 307/2002 estabelece critérios para escolha da área para localização de bota-fora dos resíduos inertes gerados. Alguns dos principais aspectos que devem ser considerados são: 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 Serrinha dos Pintos 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, prevê-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 municípios e dos grandes geradores, seguindo as recomendações da Resolução CONAMA nº 307/2002 na indicação das áreas de bota-fora.

Destaca-se ainda, a necessidade de se implantar, em 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 e 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%, uma 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.

O Município de Serrinha dos Pintos está inserido no agrupamento Alto Oeste, em conjunto com outros 43 municípios. A proposta neste estudo contempla a implantação de que 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. Para o agrupamento Alto Oeste, o estudo prevê a implantação do aterro sanitário no município de Pau dos Ferros/RN.

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 necessária a garantia da abrangência do serviço com cobertura de

todo o território municipal e em qualidade satisfatória. Ficou bem estabelecida no diagnóstico do sistema, a distinção de realidade da zona urbana do município e da zona rural e áreas especiais, deste modo é necessário que estudos distintos sejam realizados para o atendimento das necessidades identificadas no Diagnóstico Técnico-Participativo.

4.6.8.1 Procedimentos operacionais dos serviços públicos de limpeza urbana

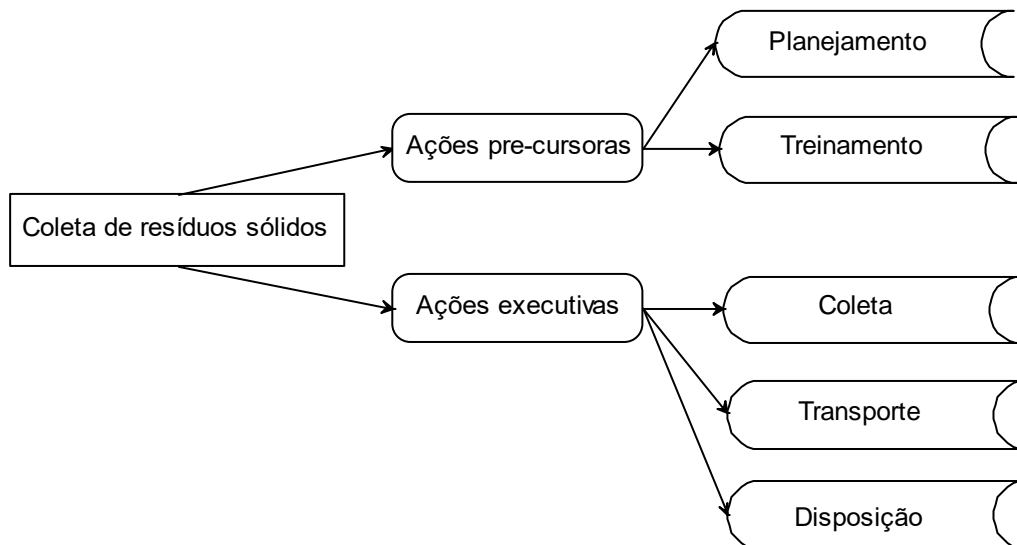
Os procedimentos operacionais de limpeza urbana de um município consistem numa série de atividades inter-relacionadas com o objetivo de atender todos os parâmetros ambientais necessários à minimização dos impactos ambientais sobre a saúde da população. Esses procedimentos devem levar em consideração o custo para seleção das melhorias alternativas a serem aplicadas no município. Assim, os procedimentos serão compostos pelas seguintes atividades:

- A coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de varrição.
- A coleta de resíduos de poda
- A coleta de resíduos de construção
- Varrição de vias públicas, logradouros e feiras-livres
- Capinação, roçagem, raspagem de linhas d'água e pintura de meio-fio
- Coleta Seletiva

4.6.8.1.1 A coleta de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de varrição

A coleta de resíduos classe II-A (NBR 10.004/04) é a atividade mais importante de um programa de limpeza urbana municipal. O serviço é responsável pela remoção de todos os resíduos produzidos na cidade. Os demais resíduos, correspondem aos entulhos, material resultante da varrição, matéria orgânica de podas e de capina serão atendidos por outras atividades. A metodologia operacional deve ser dividida em 2 grandes ações, que por sua vez são subdivididas em mais 5, conforme apresentado na Figura 4.19.

Figura 4.19 - Fases planejadas para o sistema de coleta.



Fonte: SETUR/RN, 2007.

As ações precursoras são as que devem ser realizadas antes das atividades de coleta propriamente dita. Envolve planejamento e treinamento e serão de responsabilidade do corpo de gestão da Prefeitura, conforme detalhado abaixo:

- O Planejamento é iniciado quando a forma de gerenciamento é definida, podendo este sofrer pequenas adaptações durante sua execução.
- O treinamento ocorre antes e durante as atividades e consiste no desenvolvimento de ações que visem a segurança e bem-estar do trabalhador e da população atingida pelas atividades planejadas.

As ações executivas são aplicadas não apenas aos funcionários, como é o objetivo das ações percussivas, mas no conjunto formado pelo veículo de coleta e sua guarnição ou equipe. É formado basicamente pelas atividades de coleta, transporte e disposição de resíduos sólidos, conforme detalhado abaixo:

- A coleta, que consiste pelo ato de retirar os resíduos do seu local de armazenamento domiciliar temporário e transportá-lo para o veículo de coleta poderá ser realizada por 2 metodologias: Da coleta pontual e; de coleta corrida. A primeira ocorre em locais onde há um grande acúmulo de lixo, como no caso de formação de pontos de lixo. Nessa metodologia o veículo permanece estacionado enquanto os garis utilizam pás e vassouras para recolher e transportar os resíduos para carga no veículo.

Os pontos de lixo podem ser formados pela cultura local, falta de planejamento ou ainda pela presença de irregularidades na frequência e horários

de atendimento população. O problema poderá ser resolvido pela modificação do horário e frequência de atendimento e pela implementação de ações educativas a população através de campanhas de conscientização.

A coleta corrida consiste na retirada dos resíduos armazenados em sacos plásticos ou recipientes defronte as residências do município. Nesta metodologia o veículo e sua guarnição percorrem as ruas da cidade num trajeto pré-definido. Os resíduos são transportados para o veículo que permanece em movimento.

- b) O transporte possui duas fases distintas, durante a realização da coleta e no trajeto entre o fim da coleta e a disposição dos resíduos com velocidades bem definidas para promover a segurança dos trabalhadores e transeuntes. As velocidades médias devem ser em torno de 5 km/h para coleta de resíduos e de 35 km/h para transporte destes a área de disposição final (lixão ou aterro sanitário). Caso sejam utilizados veículos tipo caçamba basculante, os resíduos deverão ser cobertos com lona durante a fase de transporte e os garis devem estar na boleia do veículo e nunca do equipamento de carga.
- c) A disposição final inicia-se no momento que o veículo aporta na área de descarga definida pela prefeitura (lixão, estação de transbordo ou aterro sanitário). Ao chegar no local determinado pela prefeitura, os garis deixam a boleia do veículo e auxiliam o motorista na execução das manobras com o veículo. Após o correto posicionamento a ser é iniciada a descarga dos resíduos via sistema hidráulico.

Na execução da atividade cada gari deverá estar uniformizado com camisas e calças, calçados, meias, luvas de algodão emborrachadas de cano longo e bonés. As luvas devem ser trocadas a cada 15 dias ou quando apresentarem defeitos. Itens de fardamento a cada 4 meses, vassouras a cada mês e demais ferramentas a cada 4 meses.

4.6.8.1.2 A coleta de resíduos de poda

Este serviço consiste em efetuar o recolhimento de forma manual dos resíduos vegetais resultantes da poda ou queda de árvores localizadas em vias e logradouros públicos do município.

A coleta de resíduos de podas e remoção de árvores deverá ser realizada de acordo com as solicitações da Administração, não havendo local pré-definido para sua



execução. Para sua execução. Depois de providenciado o isolamento da área com cones de sinalização, os galhos de árvores serão depositados ordenadamente na carroceria do caminhão.

Na execução da atividade deverá ser utilizada equipe composta por 01 (um) motorista e 02 (dois) garis, um caminhão carroceria de madeira de 7m³. Antes de efetuar o transporte os resíduos serão devidamente fixados e amarrados com cordas na carroceria do veículo, evitando assim que ocorram acidentes em seu deslocamento. Concluída a carga do caminhão, o mesmo será encaminhado ao destino final indicado pela Prefeitura.

4.6.8.1.3 A coleta de resíduos de construção

Este serviço consiste em efetuar o recolhimento de forma manual dos resíduos de construção civil em vias e logradouros públicos do município e deverá ser realizado de acordo com as solicitações da Prefeitura, não havendo local pré-definido para sua execução.

A equipe para execução do serviço deverá apresentar-se ao trabalho devidamente uniformizada e munida de todos os equipamentos necessários, inclusive os equipamentos de proteção individual – EPI's. A equipe será preferencialmente formada por pares de “paliadores” destro e canhoto, de forma a que ambos trabalhem concomitantemente no recolhimento dos resíduos.

Após o carregamento pleno do veículo transportador (preferencialmente caçamba basculante de 6 m³), o mesmo deverá ser encaminhado para área de destino final indicada pela Prefeitura. Durante o transporte a caçamba basculante deve ser coberta com lona em polietileno 200 micras, em perfeito estado de conservação, devidamente fixada, cobrindo totalmente a carga transportada para evitar derramamento durante todo o trajeto do veículo até o destino final. Sempre que possível o veículo deverá ter abertura pivotante lateral da tampa da caçamba para evitar obstrução durante o basculamento.

4.6.8.1.4 Varrição de vias públicas, logradouros e feiras-livres

Entende-se por varrição o conjunto das atividades necessárias e remover manualmente os resíduos sólidos acumulados em vias pavimentadas e demais logradouros públicos da zona urbana. Também é parte deste serviço a atividade de



esvaziamento de cestos de resíduos para pequenos volumes e acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos para posterior retirada por veículos de coleta.

A varrição deverá executada, sempre que possível, em todas nas vias pavimentadas do município de forma alternada, com variação de 1 vez por semana. Porém, o Centro Comercial será atendido diariamente e, no caso dos locais onde se realizam as feiras públicas, o atendimento será sempre ao término destas.

A importância da varrição tem relevância:

- a) Impacto estético positivo causado pelo asseio de uma via ou logradouro público;
- b) Impacto sanitário, pois a remoção dos resíduos de varrição carrega consigo várias partículas, esporos, fungos e pequenos animais potencialmente causadores de doenças
- c) Evita que resíduos depositados ao longo das guias sejam arrastados pelo vento ou pela água para as estruturas de drenagem urbana, possibilitando a ocorrência de entupimentos.

O serviço será do tipo manual, em que o gari varredor utilizará pás, vassouras e carrinhos para varrer e retirar os resíduos.

A varrição deve ser realizada por duplas em que cada gari é responsável por uma guia, assim os dois seguem pela avenida lado a lado. Cada gari possuirá um carrinho tipo lutocar ou contenedor, com capacidade mínima de 90 litros, uma pá quadrada para auxiliar no recolhimento dos resíduos, vassourão de 25 fiadas e sacos plásticos de 100 litros da cor preta (cinco por dia), filme número 10 ou mais resistente e demais EPI's.

As guias serão varridas desde seu limite até cerca de 1 metro em direção ao centro do logradouro, medida feita a partir da linha de meio fio, isto porque os movimentos dos veículos e transeuntes empurram os detritos para as guias, sendo portando, dispensável a varrição em seu centro.

Os sacos plásticos serão encaixados na lutocar ou contenedor por sua tampa de modo a preencher todo o volume destinado ao acúmulo de resíduos. Parte de seu corpo (cerca de 10%) permanecerá forma da área de carga, servindo posteriormente como alça para retirada do próprio.

Os resíduos varridos ou retirados dos pequenos cestos públicos de lixo (lixeiras) preencherão o volume do equipamento até cerca de 70% do seu total, ou cerca de 25 quilos. Nesse momento deverá ser realizado o lacre (com um ou mais nós na ponta) e a disposição dos sacos em vias públicas para coleta.

4.6.8.1.5 Capinação, roçagem, raspagem de linhas d'água e pintura de meio-fio

O objetivo do serviço de capina é manter os logradouros públicos livres de mato, ervas daninhas e materiais volumosos e criando um bom aspecto visual. A roçagem é feita quando se deseja manter uma cobertura vegetal de modo a se evitar deslizamentos de terra e erosões em taludes e encostas. A pintura de guias é útil na orientação do tráfego de veículos.

Os serviços de capinação, roçagem, raspagem de linha d'água e pintura de meio fio são executados de acordo com as solicitações da administração, não havendo local pré-definido para sua execução. O serviço também atende as demandas de eventos públicos realizados no município.

A capinação manual utiliza enxadas, foices, pás e demais ferramentas com o objetivo de retirar gramíneas, ervas e material vegetal de pequeno porte das vias e logradouros públicos.

No processo, o gari de limpeza retira os vegetais em sua totalidade, inclusive com a realização da extirpação das raízes. A atividade também possui uma função social já que elimina parte da poluição visual causada pelo crescimento desordenado da vegetação e pode ser aplicada em canteiros centrais, calçadas, guias, meio-fio, praças e áreas para realização de eventos.

A roçagem difere da capinação manual por não extinguir a vegetação. Ao invés disso a atividade ordena o crescimento das plantas e gramíneas. Utiliza as mesmas ferramentas, mas apenas para os vegetais sendo muito utilizada no desenvolvimento de trabalhos de paisagismos como modeladora estética e é aplicada principalmente em praças e canteiros centrais. As duas metodologias são aplicadas em quaisquer logradouros, independentemente de haver ou não pavimentação.

A raspagem de linha d'água só é executada ao longo de vias e logradouros pavimentados e visa tão somente a retirada de terra das canaletas destinada a drenagem pluvial e de águas servida. A atividade é necessária porque com o passar do tempo há um acúmulo de resíduos muito finos, do tipo silte e argila, que dificilmente são retirados pelos serviços de varrição. Os detritos criam, na maioria dos casos, uma pequena camada de lodo ou até mesmo de pequenos vegetais e se solidificam, criando uma barreira ao escoamento das águas por gravidade. Nesse momento a raspagem deve

ser realizada com a utilização de pás e enxadas. A canaletas são raspadas e os pequenos resíduos não retirados por esta raspagem são submetidos a uma varrição localizada.

A pintura de meio-fio é realizada após os serviços de capina, roçagem e raspagem de linha d'água com o objetivo de livrar as guias de qualquer impureza e prepará-la para a pintura. O serviço é executado com baldes e broxas e consiste na aplicação de tinta à base de água (cal hidratada) nas guias das vias e praças públicas.

4.6.8.1.6 Coleta Seletiva

Buscando atender às diretrizes apresentadas no art. 9º da Lei 12.305/2010, que demonstra a prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento, recuperação energética, disposição final dos resíduos, o Município de Serrinha dos Pintos deve implantar um Programa Municipal de Coleta Seletiva porta a porta.

Além da modalidade porta a porta, o município deverá fomentar a agregação conjunta de outras formas de Coleta Seletiva, como os Programas de Coleta Seletiva Internos, o de Postos de Entrega Voluntária. Procedimentos que se tornam alternativas essenciais para se atingir a meta de destinação ambientalmente adequada (reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e o até aproveitamento energético, desde que compatível com a Lei 12.305/2010).

O programa de Coleta Seletiva deve desenvolver ações de motivação dos agentes envolvidos: catadores e população, para que o material coletado seja o máximo possível do montante produzido. Deverão ser traçadas ações e sugeridas metas sempre com o objetivo que as ações terão que ter uma continuidade, caso contrário haverá um desestímulo pelas partes envolvidas: catadores e população.

Para tanto é necessário se estruturar o Programa de Coleta Seletiva, sendo necessário dispor de uma estrutura mínima:

- a) Implantação de um galpão de triagem (projeto já desenvolvido pela SEMARH e disponibilizado para o Município);
- b) Organizar entidade associativa de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- c) Disponibilização de um veículo para realizar o recolhimento dos resíduos recicláveis;

- d) Implantar mecanismos de monitoramento da eficiência e dos custos envolvidos, buscando dar continuidade às ações da coleta seletiva. Esses mecanismos envolvem avaliação em primeiro lugar da implantação do programa do ponto de vista da abrangência da coleta e em segundo lugar de quanto foi efetivamente recuperado dos resíduos que vão para o destino final.

Para êxito de um Programa de Coleta Seletiva se faz necessário o desenvolvimento de campanhas educativas visando a sensibilização e mobilização de toda a população.

4.6.8.2 Procedimentos operacionais para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Quanto à disposição final dos resíduos no Município é fundamental o desenvolvimento de medidas que possibilitem mitigar a situação do lixão e possibilitar a utilização da área com melhores condições operacionais e ambientais. Sendo necessário implantar as ações descritas abaixo:

- Promover o isolamento e cercamento da área de disposição final com a utilização de estacas com altura mínima de 2,0 m, com fio de arame galvanizado, diâmetro de 2,0 mm com distância máxima entre fios de 15 centímetros;
- Proceder a regularização do lixo exposto, através do confinamento do material e compactação com trator de esteira e o seu recobrimento com uma camada final de terra de no mínimo 30 cm;
- Realizar a instalação de portão de controle de acesso, com condições mínimas que garanta a vigilância, com controle de entrada e saída de pessoas e equipamentos, como forma de impedir o acesso de pessoas e veículos não autorizados;
- Não permitir a presença de animais e catadores na área de disposição final;
- Designar servidor público responsável pela vigilância e controle do acesso na área;
- Para o interior da área só poderão ser destinados aqueles materiais previstos na Resolução CONAMA 404/2008 que são aqueles provenientes de domicílios, de serviços de limpeza urbana, de pequenos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços, que



estejam incluídos no serviço de coleta regular de resíduos e que tenham características similares aos resíduos sólidos domiciliares;

- Cadastrar todos os veículos que realizam coleta de resíduos domiciliares no município;
- Efetuar o registro dos resíduos que entram na área de disposição final, garantindo que só terão acesso a área os veículos previamente cadastrados pela prefeitura;
- Não permitir a realização de queimadas de lixo na área;
- Manter a compactação e o recobrimento dos resíduos com uma camada de terra de 15 a 20 cm, com a frequência mínima de três vezes por semana.

A utilização da área do lixão utilizando-se as medidas acima se dará até que seja implantado o Aterro Sanitário Regional no Município de Pau dos Ferros.

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

De acordo com os estudos realizados nos tópicos anteriores e das deficiências identificadas na etapa do Diagnóstico Técnico-Participativo, recomenda-se as intervenções listadas na Tabela 4.47 e na Tabela 4.48.

Tabela 4.47 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Urbana.

Zona Urbana			
Componente do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Coleta Convencional	1. Cobertura de 100% da Zona Urbana	1. Manter a Cobertura de 100% da Zona Urbana.	1. Prazo imediato (até 2023)
Coleta Seletiva	1. Atender toda a população com coleta seletiva, atendendo a 100% na Zona Urbana.	1. Estudo para avaliar melhor forma de realizar a Coleta Seletiva 2. Ampliar a Coleta Seletiva até atingir a cobertura de 100% na Zona Urbana. 3. Realizar ações de Educação Sanitária e ambiental para a população, para a prática de separação de resíduos.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Médio Prazo (até 2032) 3. Prazo imediato (até 2023)
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. 3. Disposição em Aterro Sanitário Regional do Consócio Público Regional de Saneamento. 4. Remediação do atual lixão.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Médio Prazo (até 2032) 3. Prazo imediato (até 2023) 4. Médio Prazo (até 2032)
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. Prazo imediato (até 2023)

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 4.48 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Rural e Áreas Especiais.

Zona Rural e Áreas Especiais			
Componente do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Coleta Convencional	1. Cobertura de 100% da Zona Rural e áreas especiais.	1. Implantar Coleta Convencional em toda Zona Rural e áreas especiais.	1. Médio Prazo (até 2032)
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 2. Ampliar a Coleta Seletiva até atingir a cobertura de 100% na Zona Rural e áreas especiais. 3. Realizar ações de Educação Sanitária e ambiental para a população, para a prática de separação de resíduos.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Médio Prazo (até 2032) 3. Prazo imediato (até 2023) 4. Prazo imediato (até 2023)
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 e de áreas especiais, sobre a destinação das embalagens de agrotóxicos, de fertilizantes e de remédios veterinários; 3. Remediação dos lixões; 4. Disposição em Aterro Sanitário Regional do Consócio Público Regional de Saneamento.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Médio Prazo (até 2032) 3. Prazo imediato (até 2023) 4. Médio Prazo (até 2032)
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. Prazo imediato (até 2023)

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

4.6.10 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 Serrinha dos Pintos, estão descritos na Tabela 4.49.

Tabela 4.49 - 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	<ol style="list-style-type: none">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.	<ol style="list-style-type: none">1. Greve geral da empresa responsável pela coleta;2. Avaria ou Falha mecânica nos veículos de coleta.
Paralisação da operação do aterro sanitário	<ol style="list-style-type: none">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	<ol style="list-style-type: none">1. Acidentes de trânsito;2. Protestos e manifestações populares;3. Obras de infraestrutura.

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



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 9648**: Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário. Procedimento, 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: Congreso 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: Midades, 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%20CDCIA>>. 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**. Técnica. 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. Resolução CONEMA 02, de 21 de julho de 2009. Conselho Estadual de Meio Ambiente. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC0000000000006170.PDF>>. Acesso em: 20 out. 2018.

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, n.º. 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.

SECRETARIA DE ESTADO DO TURISMO - SETUR/RN. Plano diretor de resíduos sólidos do Pólo Costa das Dunas - Modelo Tecnológico para execução dos serviços. ATP Engenharia Ltda. Natal, 2007

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**. 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

APÊNDICE A – Participação Social

Questionário aplicado à população

Seção 6 de 6

Prognóstico

Essa seção do questionário tem como objetivo identificar a prioridade para alcançar as metas previstas para os quatro segmentos do saneamento básico na comunidade, distrito ou bairro em que reside, ressaltando as características dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem das águas de chuva e manejo de resíduos sólidos (lixo), para auxiliar a elaboração do Produto D - Prospectiva e Planejamento Estratégico (Prognóstico) do município.

Orientações para o preenchimento do questionário de Prognóstico



The image shows a flyer titled 'ORIENTAÇÕES GERAIS PARA RESPONDER AO QUESTIONÁRIO' with a subtitle 'PARTE 2 - PROGNÓSTICO'. It features a person sitting in a chair on the left and a person sitting on the floor on the right. The flyer also includes the logo of the Municipality of Sorribá dos Pintos - RN and the logo of the Plano Municipal de Saneamento Básico - UFRRN.

Atenção!

Nessa seção você deve escolher dentre as metas listadas abaixo:

- 7 (sete) metas com **PRIORIDADE ALTA**, ou seja, aquelas que devem ser alcançadas com maior urgência.
- 8 (oito) metas com **PRIORIDADE MÉDIA**, ou seja, aquelas que podem ser atingidas após as metas de prioridade alta escolhidas anteriormente. Assim, escolha opções que **NÃO SE REPITAM** entre as de prioridade alta.
- 8 (oito) metas com **PRIORIDADE BAIXA**, ou seja, aquelas que podem ser alcançadas após as metas de prioridade média escolhidas anteriormente. Assim, escolha opções que **NÃO SE REPITAM** entre as de prioridade alta e média.



1) Qual você acredita ser a prioridade para alcançar as seguintes metas:

Para preencher essa etapa é necessário assistir o vídeo acima.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Baixa Prioridade	Média Prioridade	Alta Prioridade
01 - Abastecimento de água para toda a população	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02 - Fornecer água com frequência adequada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03 - Melhorar a qualidade da água	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
04 - Impedir e/ou reduzir os vazamentos de água nas ruas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
05 - Solucionar ligações clandestinas para pagamento adequado da água utilizada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
06 - Fornecer água em quantidade suficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
07 - Promover a manutenção adequada do sistema de abastecimento de água	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
08 - Coletar o esgoto de toda a população	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
09 - Instalar e melhorar os banheiros das moradias sem banheiro adequado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10 - Implantar e/ou melhorar o tratamento do esgoto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11 - Reutilizar o esgoto tratado de forma adequada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12 - Promover a manutenção adequada do sistema de esgotamento sanitário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13 - Coletar o lixo em todo o município	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14 - Implantar e/ou melhorar a coleta seletiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



15 - Destinar o lixo de forma adequada

16 - Promover a varrição de todas as ruas pavimentadas do município

17 - Realizar poda e capina em todas as ruas do município

18 - Instalar lixeiras públicas nas ruas

19 - Reduzir a quantidade de lixo produzido pela população

20 - Melhorar o sistema de coleta de lixo

21 - Pavimentar as ruas e os locais de difícil acesso em épocas de chuvas

22 - Reduzir e/ou acabar com os pontos de alagamento

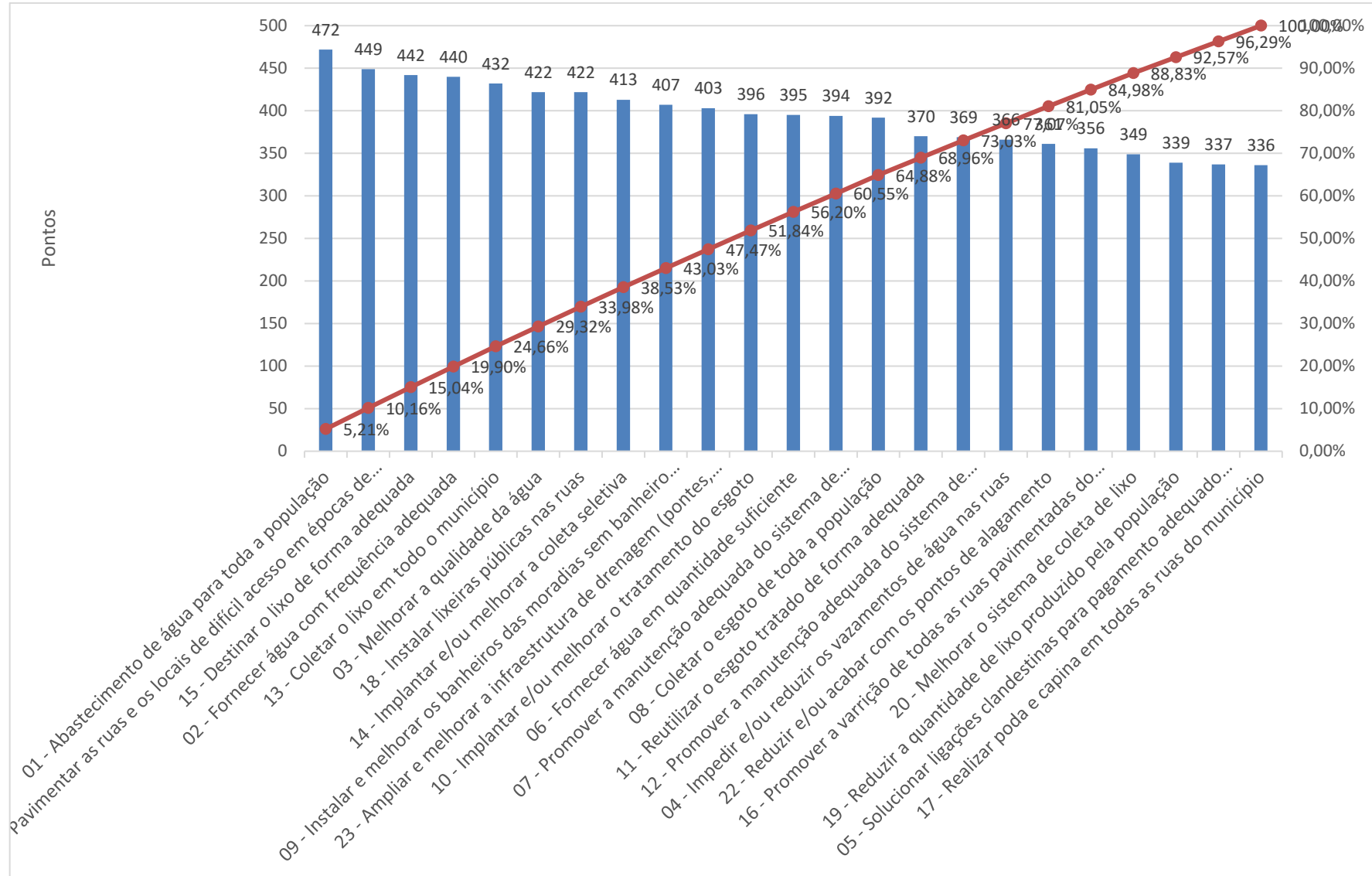
23 - Ampliar e melhorar a infraestrutura de drenagem (pontes, canais, bocas de lobo, galerias, passagens molhadas etc.)

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

Gráfico de Pareto elaborado com base nas respostas obtidas através do questionário
aplicado à população

Metas	Pontos	%	%acumulada
01 - Abastecimento de água para toda a população	472	5,21%	5,21%
21 - Pavimentar as ruas e os locais de difícil acesso em épocas de chuvas	449	4,95%	10,16%
15 - Destinar o lixo de forma adequada	442	4,88%	15,04%
02 - Fornecer água com frequência adequada	440	4,86%	19,90%
13 - Coletar o lixo em todo o município	432	4,77%	24,66%
03 - Melhorar a qualidade da água	422	4,66%	29,32%
18 - Instalar lixeiras públicas nas ruas	422	4,66%	33,98%
14 - Implantar e/ou melhorar a coleta seletiva	413	4,56%	38,53%
09 - Instalar e melhorar os banheiros das moradias sem banheiro adequado	407	4,49%	43,03%
23 - Ampliar e melhorar a infraestrutura de drenagem (pontes, canais, bocas de lobo, galerias, passagens molhadas etc.)	403	4,45%	47,47%
10 - Implantar e/ou melhorar o tratamento do esgoto	396	4,37%	51,84%
06 - Fornecer água em quantidade suficiente	395	4,36%	56,20%
07 - Promover a manutenção adequada do sistema de abastecimento de água	394	4,35%	60,55%
08 - Coletar o esgoto de toda a população	392	4,33%	64,88%
11 - Reutilizar o esgoto tratado de forma adequada	370	4,08%	68,96%
12 - Promover a manutenção adequada do sistema de esgotamento sanitário	369	4,07%	73,03%
04 - Impedir e/ou reduzir os vazamentos de água nas ruas	366	4,04%	77,07%
22 - Reduzir e/ou acabar com os pontos de alagamento	361	3,98%	81,05%
16 - Promover a varrição de todas as ruas pavimentadas do município	356	3,93%	84,98%
20 - Melhorar o sistema de coleta de lixo	349	3,85%	88,83%
19 - Reduzir a quantidade de lixo produzido pela população	339	3,74%	92,57%
05 - Solucionar ligações clandestinas para pagamento adequado da água utilizada]	337	3,72%	96,29%
17 - Realizar poda e capina em todas as ruas do município	336	3,71%	100,00%





Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Prospectiva e Planejamento Estratégico





Produto E Programas, Projetos e Ações

Serrinha dos Pintos – RN

Setembro / 2020





PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS/RN

Prefeita

Bárbara Teixeira Queiroz

Vice-Prefeito

Edilson Gomes de Oliveira

Comitê de Coordenação

Maria de Fátima Fernandes Pereira – Secretária Municipal de Educação

Laudenir Marcelino de Miranda Santos - Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente

Ronaldo Luciano de Queiroz – Secretário Municipal de Administração e Planejamento

Diana Maria de Queiroz – Secretária Municipal de Assistência Social

Rosânia Maria Teixeira Ferreira – Secretária Municipal de Tributação e Finanças

Francisco Sandro Regis de Queiroz - Secretário Municipal de Saúde

Romerito Gomes de Oliveira – Representante da Secretaria de Turismo e Cultura

Raimundo Nonato de Queiroz – Representante da Câmara de Vereadores

Esdras Francelino Cardoso - Representante da Concessionária de Serviço Público de Fornecimento de Água e Esgoto

Antônio Arlindo de Aquino – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II

Francisco das Chagas – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio

Juvenal Benedito de Queiroz – Representante do Sindicato dos Produtores Rurais de Serrinha dos Pintos

Representante do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA

Comitê Executivo

José Jales de Azevedo – Enfermeiro

Danielli Fernanda de Queiroz – Assistente Social

João Paulo Teixeira Cardoso – Arquiteto

Laudenir Marcelino de Miranda Santos – Secretário Municipal de Obras e Urbanismo

Janduir Gonçalves Maia – Engenheiro Civil



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Dr. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

MSc. Giovana Cristina
Santos de Medeiros
Engenheira Ambiental

Apoio Técnico Geral:

MSc. Elaine Lima
Administradora

Dr. Paulo Cunha
Engenheiro Civil

Thiago Simonetti
Graduando em Geografia

Hanna Camila de Barros
Câmara
Engenheira Civil

Gilbrando Trajano Junior
Engenheiro Ambiental

Equipe de apoio técnico direto de Programas, Projetos e Ações:

Maiara de Lemos Câmara
Engenheira Civil

Joselito da Silveira Junior
Geógrafo

Bárbara Hillary de
Almeida Pinto
Engenheira Civil

Bianca de Souto Homrich
Graduanda de Engenharia
Ambiental

MSc. Lucas Costa
Geógrafo



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

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 limitado e resulta em um produto 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 conforme a percepção da sociedade obtida através da aplicação de formulário virtual.

Ressalta-se que as atividades de participação social foram realizadas de maneira remota em face do contexto relacionado à pandemia por COVID-19 para dar celeridade ao processo de participação pública, bem como atender aos protocolos de saúde.



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
2.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	13
2.1	PROGRAMA DE GESTÃO E AÇÕES ESTRUTURANTES (PGAE)	14
2.1.1	Projeto 01 PGAE – Adequação jurídico-institucional e administrativa	14
2.1.2	Projeto 02 PGAE – Educação ambiental e sanitária.....	16
2.1.3	Projeto 03 PGAE – Ações de mobilização social continuada	18
2.1.4	Projeto 04 PGAE – Implantação do sistema de informação.....	19
2.1.5	Projeto 05 PGAE – Regulação e Fiscalização	20
2.1.6	Projeto 06 PGAE – Priorização de melhorias para áreas especiais.....	20
2.2	PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	21
2.2.1	Projeto 01 PASB – Melhoria do sistema de abastecimento de água no Setor Sede	22
2.2.2	Projeto 02 PASB – Desenvolvimento e melhoria nos sistemas de abastecimento de água nos Setores Rurais e Áreas Especiais	23
2.3	PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	24
2.3.1	Projeto 01 PMOQ – Melhoria e proteção sanitária dos mananciais de abastecimento de água	24
2.3.2	Projeto 02 PMOQ – Monitoramento da qualidade da água por meio de indicadores sentinela	26
2.3.3	Projeto 03 PMOQ – Hidrometração e redução de perdas.....	27
2.4	PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	29
2.4.1	Projeto 01 POG – Plano de Segurança da Água.....	29
2.5	PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO	31



2.5.1 Projeto 01 PASB – Implantação do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana.....	31
2.5.2 Projeto 02 PASB – Desenvolvimento de sistemas coletivos e/ou individuais de esgotamento sanitário dos setores rurais e áreas especiais	32
2.6 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO	34
2.6.1 Projeto 01 PMOQ – Monitoramento da qualidade dos efluentes e uso racional da água.....	34
2.6.2 Projeto 02 PMOQ – Utilização racional de energia	35
2.6.3 Projeto 03 PMOQ – Melhorias operacionais do sistema de esgotamento sanitário	36
2.7 PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO	37
2.7.1 Projeto 01 POG – Avaliação sistemática das ações propostas.....	37
2.8 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS ...	38
2.8.1 Projeto 01 PASB – Adequação do Sistema de Drenagem Superficial das Zonas Urbana e Rural e Áreas Especiais	38
2.9 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	39
2.9.1 Projeto 01 PMOQ – Projeto do Sistema de Drenagem Urbana	40
2.10 PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	40
2.10.1 Projeto 01 POG – Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	41
2.11 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	42
2.11.1 Projeto 01 PASB – Melhoria da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona urbana	42
2.11.2 Projeto 02 PASB – Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona rural e áreas especiais.....	43



2.12 PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS E QUALIDADE DOS SERVIÇOS (PMOQ) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	44
2.12.1 Projeto 01 PMOQ – Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos gerados	44
2.12.2 Projeto 02 PMOQ – Implantação da coleta seletiva.....	45
2.12.3 Projeto 03 PMOQ – Prestação de serviços de coleta de materiais recicláveis e reutilizáveis	46
2.12.4 Projeto 04 PMOQ – Triagem dos resíduos da coleta seletiva e unidade de compostagem para resíduos orgânicos	47
2.12.5 Projeto 05 PMOQ – Logística reversa	47
2.12.6 Projeto 06 PMOQ – Tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos não domiciliares	49
2.13 PROGRAMA ORGANIZACIONAL E GERENCIAL (POG) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	49
2.13.1 Projeto 01 POG – Monitoramento do sistema de limpeza pública	50
3. SISTEMATIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES...	50
REFERÊNCIAS	71



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Quadro geral dos programas propostos. 14



LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE) e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	51
Tabela 3.2 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.....	54
Tabela 3.3 - 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.....	55
Tabela 3.4 - 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.	57
Tabela 3.5 - 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.....	58
Tabela 3.6 - 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.....	60
Tabela 3.7 - 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.	61
Tabela 3.8 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nas zonas urbana e , rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.	62
Tabela 3.9 - 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.	63
Tabela 3.10 - 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.....	64



Tabela 3.11 - 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..... 66

Tabela 3.12 - 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, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades. 67

Tabela 3.13 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas zonas urbana e rural, incluindo áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades..... 70

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Serrinha dos Pintos 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 serão levantadas pela população da zona urbana (por bairro) e da zona rural (por comunidade), incluindo habitantes das áreas especiais, quando possível, integrando os setores para convergir os problemas identificados em todas áreas (urbana, rural e especial).

Após essa fase, a população elegerá os problemas a serem resolvidos em baixa, média e alta prioridade, atribuindo notas equivalentes a 1 (um), 3 (três) e 5 (cinco), respectivamente. E, a partir dessa classificação, será possível gerar um 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 serão definidas com base nos anseios da população e na análise técnica das soluções previstas para os problemas identificados.

Porém, devido à ausência da realização da Oficina referente ao Produto D – Prospectiva e Planejamento Estratégico, em que haveria a definição dos principais problemas diagnosticados e construção de matriz de prioridades para resolução dos problemas identificados, a priorização dos programas, projetos e ações planejadas foi realizada apenas conforme as soluções técnicas estudadas, contabilizando o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município.

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 Serrinha dos Pintos, bem como a projeção populacional para um horizonte de 20 anos, visando à universalização deste serviço.

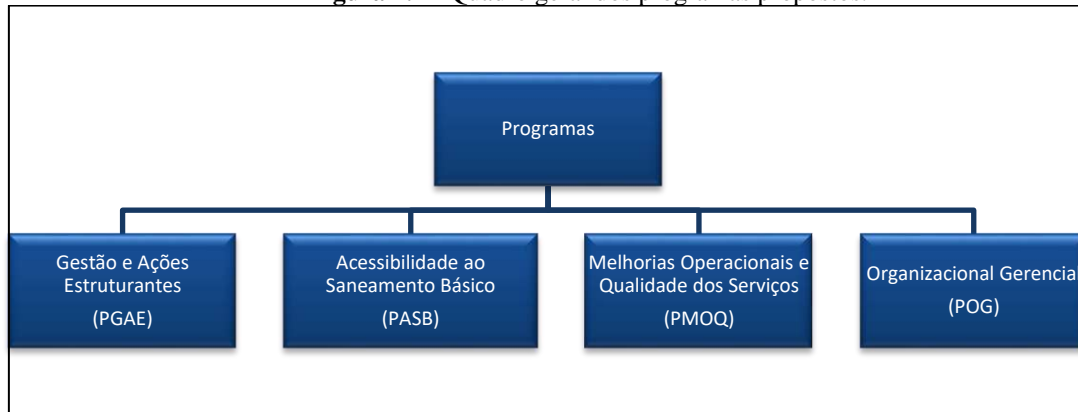
Para orientação dos programas, levou-se em consideração a integração entre medidas estruturais e estruturantes, com destaque para as estruturantes como premissa central para a viabilização e lógica dos investimentos planejados no âmbito do PMSB.

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 Serrinha dos Pintos 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) (**Figura 2.1**).

Figura 2.1 - Quadro geral dos programas propostos.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2017.

A seguir serão definidos os projetos e ações integrantes destes programas para o saneamento básico do município de Serrinha dos Pintos. 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 se encontram 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 o Plano Municipal de Saneamento e seus itens com o Plano Plurianual municipal;
- Manter em conformidade a Lei Orgânica municipal;
- Manter em conformidade o Código Sanitário;
- Criar a Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Manter em conformidade a Lei instituidora da Política Municipal de Saneamento Básico;
- Criar o Plano Diretor;
- Criar o Código de Meio Ambiente;
- Criar o Código de Obras e Edificações;
- Criar a Lei de Parcelamento do Solo Urbano;
- Criar a Lei Tributária;
- Criar o Plano de Gestão Ambiental;
- Manter em conformidade o Plano de Contingência;

- Manter atualizado o Contrato de Programa com a Concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Criar a Política de Educação Ambiental e Sanitária.
- Criar a Lei de Regulamentação dos Grandes e Pequenos Geradores de Resíduos Sólidos;
- Criar a Lei de Regulamentação da Logística Reversa.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não foram identificados projetos, ações e programas relacionados à Adequação jurídico-institucional e administrativa.

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. A implantação dessas ações causa benefícios e resultados positivos quanto à conscientização da comunidade em relação a abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos.

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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não foram identificados projetos, ações e programas relacionados à Educação ambiental, sendo importante a inclusão de tais atividades. A implantação dessas ações causa benefícios e resultados positivos quanto à conscientização da comunidade em relação a abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem 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;
- Fazer mobilizações sociais apresentando para a população a importância de um sistema de esgotamento sanitário e mostrar os problemas daqueles inadequados;
- 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 à geração e disposição dos resíduos sólidos;
- Promover semanas com atividades práticas voltadas ao trabalho de conscientização à preservação do meio ambiente, incluindo os quatro componentes do saneamento básico.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não foram identificados projetos, ações e programas relacionados à mobilização continuada,

sendo essencial para o município a participação da comunidade nas ações de saneamento básico.

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 antigo Ministério das Cidades, atual Ministério do Desenvolvimento Regional 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 do Desenvolvimento Regional;
- 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não há nenhuma referência de implantação do sistema de informação, devendo ao município 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não há nenhuma referência à criação de uma agência de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico.

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 Serrinha dos Pintos, 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não há nenhuma referência a programas que priorizem as áreas especiais no município.

2.2 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com o Diagnóstico Técnico-Participativo, o município de Serrinha dos Pintos ainda não é totalmente atendido pelo sistema de abastecimento de água, uma vez que parte da área rural não é abastecida. Dessa forma, propõem-se alguns projetos e ações para que o acesso à água seja universalizado no município, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. 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 (SAA) 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 (que consolida a Portaria MS nº 05/2017), dando ênfase ao uso racional da água e à conservação dos recursos hídricos.

Atualmente, a cidade é abastecida através da exploração do Açude Walter Magno, pertencente à Sub-Bacia Hidrográfica do Apodi/Mossoró, 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:

- Manter a capacidade de produção;
- Ampliar a rede de distribuição;
- Ampliar o número de ligações prediais;
- Realizar estudo para avaliação das perdas existentes;
- Realizar estudo para avaliação da eficiência do tratamento da água;
- 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foram identificados os projetos de Perfuração de Poços; Construção, revitalização e ampliação de açudes e barragens submersas, relacionados à Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento. Além desses, há também projetos de Implantação de abastecimento d'água; e Cobertura de caixas d'água, ligados à Secretaria Municipal de Saúde.

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 Serrinha dos Pintos, foi verificado que as comunidades rurais possuem Sistemas de Abastecimento de Água, seja de forma total ou parcial. Porém, grande parte das comunidades fazem uso de soluções individuais alternativas, utilizando, provavelmente, água que não passou por um sistema de tratamento prévio adequado.

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;
- 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 como elencado no projeto 01 PASB – Melhoria do sistema de abastecimento de água no Setor Sede, foram encontrados os projetos de Perfuração de Poços; Construção, revitalização e ampliação de açudes e barragens submersas, além de Implantação de abastecimento d'água e o projeto de Cobertura de caixas d'água. Os projetos supracitados englobam toda a área do município, incluindo a zona rural e as áreas especiais.

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 Serrinha dos Pintos está sendo abastecido atualmente por meio da exploração do Açude Walter Magno, pertencente à Sub-Bacia Hidrográfica do Apodi/Mossoró

No caso de reservatório superficial, como é o caso do Açude Walter Magno, 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, 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 da Saúde no anexo XX. Os pontos para coleta de amostras devem ser representativos do Setor Sede e das 20 Comunidades Rurais.

Não há ETA no município, mas as análises devem ser realizadas de forma correspondente, considerando o tratamento que a água recebe, até que seja implantada uma ETA no município. Nesse sentido, as coletas deverão contemplar, obrigatoriamente: Água bruta, na entrada do tratamento, quando houver estações elevatórias muito distantes; água tratada na saída do tratamento e água coletada em diversos pontos da rede de distribuição.

O conhecimento detalhado da água fornecida à população de Serrinha dos Pintos 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 Walter Magno;
- Realizar a limpeza do Açude Walter Magno 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.

O Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 – como foi apresentado no Projeto 01 PASB, define o projeto de Construção, revitalização e ampliação de açudes e barragens submersas, dentre os projetos da Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento.

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 5/2017 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 5/2017 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foram identificadas ações relacionadas às Manutenções das Atividades de Programa de Vigilância Epidemiológica e Controle de Doenças, e do Programa de Vigilância Sanitária. Porém, não apresenta atividades diretamente relacionadas à vigilância ambiental e monitoramento da qualidade da água.

2.3.3 Projeto 03 PMOQ – Hidrometração e redução de perdas

Para que sejam possíveis 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 Serrinha dos Pintos, o índice de hidromedidação é de 87,10%. Sugere-se o aumento gradual desse índice até alcançar 100% de micromedidação. 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 Serrinha dos Pintos são de 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.

Destaque-se ainda que há sinergias nas ações de redução de perdas de água e eficiência energética. A redução do índice de perdas leva à diminuição na necessidade de produção de água que, por sua vez, faz com que a energia consumida na produção de água caia e assim ocorra uma redução nos custos de energia.

Os benefícios diretos das medidas de eficiência energética são refletidos na redução dos gastos com energia. Além disso, é possível apontar benefícios indiretos. Por exemplo, os gastos investidos em conservação diminuem a necessidade de ampliação da geração de energia. De acordo com ABES (2013), cada R\$ 1 gasto em conservação de energia, evita R\$ 8 em investimento em geração. Além disso, aumento de eficiência permite que as empresas tenham mais recursos para investir na expansão dos sistemas de água e esgoto.

Nesse sentido, sugerem-se as seguintes ações:

- Instalar macromedidores na saída das captações e reservatório;
- Instalar, aferir e substituir 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não são previstas ações relacionadas à hidrometração e redução de perdas.

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 Serrinha dos Pintos. 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 Serrinha dos Pintos. Vale ressaltar que o referido plano não está previsto no PPA 2018-2021, mas o município deverá buscar alternativas para sua implantação.

2.5 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Buscando garantir o acesso da população do Município de Serrinha dos Pintos 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.

2.5.1 Projeto 01 PASB – Implantação do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana

Conforme diagnóstico, o município de Serrinha dos Pintos não apresenta sistema de esgotamento sanitário, se utilizando de formas inadequadas para tratamento e

lançamento de esgotos. Sendo assim, o objetivo desse projeto é a implantação do sistema de esgotamento sanitário (SES) na zona urbana, de modo a se adequar a legislação vigente.

Esse sistema deverá ser composto de rede de coleta e estação de tratamento de esgoto, com a operação e manutenção adequada dos sistemas. Além disso, deve-se universalizar a cobertura e o atendimento aos serviços de esgotamento sanitário, conforme preconizado no inciso I do Art. 2º da Lei 11445/2007.

Nessa perspectiva, propõem-se as seguintes ações para implantação do SES na zona urbana:

- Realizar estudo para avaliação da infraestrutura existente;
- Implantar as ligações domiciliares de esgoto;
- Ampliar a rede do sistema de esgotamento sanitário do setor sede;
- Construir uma estação de tratamento de esgoto;
- Mobilizar a população, alertando a respeito da importância do sistema público de coleta, tratamento e disposição final dos esgotos e as interfaces com os demais sistemas;
- Sensibilizar a população acerca dos transtornos causados pela implantação de ligações clandestinas;
- Combater as ligações de esgoto em elementos de drenagem.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foram identificados dentre projetos da Secretaria Municipal de Saúde: Construção da rede de esgoto; Construção de banheiros, fossas e privadas; e por fim o projeto de Melhorias Sanitárias Domiciliares.

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 Serrinha dos Pintos, conforme preconizado por normatização legal.

Conforme diagnóstico, a zona rural do município de Serrinha dos Pintos também 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 as águas cinzas, oriundas de atividades doméstica - como lavar louça, roupa e tomar banho, são dispostas a céu aberto, situação 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 Serrinha dos Pintos, 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.

Conforme explanado no tópico anterior, no Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foram identificados os projetos Construção da rede de esgoto; Construção de banheiros, fossas e privadas; e Melhorias Sanitárias Domiciliares. Os projetos supracitados contemplam toda a área do município, incluindo a zona rural e áreas especiais.

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 reuso 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 Serrinha dos Pintos, 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 conseqüentemente 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não são previstas ações que tratem do monitoramento da qualidade dos efluentes e uso racional da água.

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.

Propõe-se as ações:

- Implantar o plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SES;
- Automatizar o sistema de esgoto sanitário – SES.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não são previstas ações relacionadas à utilização racional de energia.

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 Serrinha dos Pintos 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 antigo Ministério das Cidades, atual Ministério do Desenvolvimento Regional; 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não são previstas ações referentes à melhoria operacional do sistema de esgotamento sanitário.

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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não são previstas ações que estejam relacionadas à avaliação sistemática do que foi proposto anteriormente.

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 Serrinha dos Pintos.

2.8.1 Projeto 01 PASB – 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 Serrinha dos Pintos 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 Serrinha dos Pintos, os sistemas 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 e/ou contenção de áreas de encostas na zona rural e áreas especiais;
- Implantar passagens molhadas e/ou contenção de áreas de encostas na zona rural e áreas especiais;
- Elaborar programa de manutenção preventiva da infraestrutura das passagens molhadas e contenções de áreas de encosta.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021, ligados à Secretaria Municipal de Obras e Meio Ambiente foram identificados dois projetos: Pavimentação de ruas e avenidas; e Recuperação de estradas. Já ligado à Secretaria Municipal de Transportes há o projeto de Construção de passagens molhadas e bueiros.

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 Serrinha dos Pintos, 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não são previstas ações referentes à elaboração de um projeto do sistema de drenagem urbana.

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 Serrinha dos Pintos.

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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não são previstas ações referentes a elaboração do plano diretor de drenagem urbana.

2.11 PROGRAMA DE ACESSIBILIDADE AO SANEAMENTO BÁSICO (PASB) PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para este programa são sugeridas, 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 Serrinha dos Pintos.

2.11.1 Projeto 01 PASB – Melhoria da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona urbana

O diagnóstico do município de Serrinha dos Pintos mostrou que a porcentagem de atendimento do serviço de coleta resíduos domiciliares é de 100% dos habitantes. Porém, há pontos que necessitam de melhoria.

Assim, esse projeto se propõe a atender regularmente a zona urbana quanto ao serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares, proporcionando uma disposição final adequada destes resíduos.

Nesse sentido, são sugeridas as seguintes ações:

- Melhorar o sistema de coleta;
- Disponibilizar coletores públicos de resíduos sólidos;
- Adequar o veículo de coleta para recolhimento dos resíduos;
- Depreciação e aquisição de um veículo a cada 05 anos (pós-depreciação);
- Realizar treinamento e capacitação continuada dos funcionários do serviço de limpeza pública;
- Realizar compra e manutenção dos EPIs;
- Padronizar as rotas de coleta de resíduos;
- Adotar taxa condizente com as necessidades do serviço.

No Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foi identificado, ligado à Secretaria Municipal de Saúde, o projeto de Manutenção da limpeza pública.

2.11.2 Projeto 02 PASB – Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona rural e áreas especiais

Assim como para a zona urbana, o diagnóstico do município de Serrinha dos Pintos mostrou que a porcentagem de atendimento do serviço de coleta resíduos domiciliares é de 35% dos habitantes. Com isso, parte dos 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, uma vez por semana;
- Aquisição de um veículo a cada 05 anos (pós-depreciação);
- Adotar taxa condizente com as necessidades do serviço.

Conforme descrito no tópico anterior, no Plano Plurianual Municipal (PPA) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foi identificado o projeto de Manutenção da limpeza pública.

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 Serrinha dos Pintos estar 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 estagnado, 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 Serrinha dos Pintos;
- Elaborar plano de recuperação da área degradada do atual lixão;
- Realizar a recuperação e monitoramento ambiental da área degradada.

No PPA de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foi identificado o projeto de Implantação de aterro sanitário, ligado à Secretaria municipal de saúde.

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. O Município de Serrinha dos Pintos não informou se no município 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 em 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 Serrinha dos Pintos não conta com Associação de Catadores de Materiais Recicláveis. Por conseguinte, não existe o serviço de coleta separadamente. Também não se constatou a atuação de catadores autônomos no município. Porém, quando da não separação do lixo, 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.

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 PPA de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não foi identificado nenhum projeto ou atividade relacionada à implantação de coleta seletiva, mas o município deve se adequar a tais necessidades.

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 PPA de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não foi identificado nenhum projeto ou atividade relacionada às ações propostas anteriormente, mas o município deve se adequar a tais necessidades.

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, é 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 PPA de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foi identificado o projeto de Construção de usina de reciclagem de lixo, ligado à Secretaria Municipal de Obras e Meio Ambiente.

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;
- Sensibilizar a população rural da zona rural sobre os produtos passíveis de logística reversa (embalagens de agrotóxicos e de vacinação animal).

No PPA de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não foi identificado nenhum projeto/atividade relacionado à implantação de logística reversa, mas o município deve se adequar a tais necessidades.

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;
- 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) de Serrinha dos Pintos 2018-2021 foi identificado o Programa de Construção e Instalação de Matadouro, com o objetivo da construção desse espaço viabilizando equipamento importante, com a higiene e estrutura necessárias, para o abate de animais, permitindo o consumo de carne em condições adequadas.

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 Serrinha dos Pintos.

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 de informações.

No PPA de Serrinha dos Pintos 2018-2021 não foram encontrados projetos/atividades relacionados ao monitoramento do sistema de limpeza pública, mas é de suma importância que o município se adeque para melhoria dos serviços.

3. SISTEMATIZAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Nas **Tabela 3.1** a **Tabela 3.13**, 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 Serrinha dos Pintos, contemplando as áreas urbana e rural, incluindo as áreas especiais, no horizonte de planejamento de 20 anos.

Tabela 3.1 – Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE) e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Saneamento Básico	1 a 15	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. Manter em conformidade a Lei Orgânica municipal	Imediato	1
				3. Manter em conformidade o Código Sanitário	Imediato	
				4. Criar a Lei de Uso e Ocupação do Solo	Imediato	2
				5. Manter em conformidade a Lei instituidora da Política Municipal de Saneamento Básico	Imediato	2
				6. Criar o Plano Diretor	Imediato	1
				7. Criar o Código de Meio Ambiente	Imediato	2
				8. Criar o Código de Obras e Edificações	Imediato	2
				9. Criar a Lei de Parcelamento do Solo Urbano	Imediato	2
				10. Criar a Lei Tributária	Imediato	2
				11. Criar o Plano de Gestão Ambiental	Imediato	2
				12. Manter em conformidade o Plano de contingência	Imediato	1
				13. Manter atualizado o Contrato de Programa com a Concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário	Imediato	1
				14. Criar a Política de Educação Ambiental e Sanitária	Imediato	2
				15. Criar lei de regulamentação dos grandes e pequenos geradores de Resíduos Sólidos	Imediato	2
				16. Criar lei de regulamentação da logística reversa	Imediato	2
	Transversal	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	2	
			3. Incentivar a população a ligar-se adequadamente à rede de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	Curto Prazo	1	

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				4. Promover campanhas incentivando a população da zona rural e de 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	2
				8. Ampliar o conhecimento do manejo e funcionamento da limpeza pública e drenagem urbana	Curto Prazo	2
				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	2
				10. Incentivar a população na redução de geração de resíduos	Imediato	3
				11. Incentivar a população a realizar o reuso das águas cinzas	Imediato	2
	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	1
				3. Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos.	Imediato	2
				4. Estimular os diferentes atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental	Curto Prazo	2
				5. Viabilizar a abertura de canais de comunicação e informação que permita a inclusão social de todos os segmentos da sociedade	Imediato	2

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				6. Fazer mobilizações sociais apresentando para a população a importância de um sistema de esgotamento sanitário e mostrar os problemas daqueles inadequados	Imediato	1
				7. Estimular a discussão dos problemas relativos à geração e disposição dos resíduos sólidos	Imediato	1
				8. Promover semanas com atividades práticas voltadas ao trabalho de conscientização à preservação do meio ambiente, incluindo os quatro componentes do saneamento básico	Curto Prazo	2
	Transversal		04. Implantação do Sistema de Informação	1. Solicitar o acesso ao SIMISAB através do Ministério do Desenvolvimento Regional	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	Curto Prazo	1
				5. Planejar e executar as ações corretivas	Curto Prazo	1
	Transversal		05. Regulação e Fiscalização	1. Implantar a agência reguladora dos serviços de saneamento básico	Curto Prazo	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. Adequação e atualização da legislação existente	Curto Prazo	1
				5. Criação da legislação corresponde aos quatro componentes do saneamento básico e uso e ocupação do solo	Curto Prazo	1
				6. Fiscalizar e monitorar o cumprimento da legislação	Imediato	1
	Transversal		06. Priorização de melhorias para áreas especiais	1. Identificar e acompanhar as fontes de recursos	Imediato	2
2. Atender às necessidades especificadas nos editais		Imediato		2		
3. Manter atualizado o cadastro das áreas especiais		Imediato		1		

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.2 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Abastecimento de água	15, 16, 18, 19, 20, 21 e 22.	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Melhoria do sistema de abastecimento de água do setor sede	1. Manter a capacidade de produção	Imediato	1
				2. Ampliar a rede de distribuição	Curto prazo	2
				3. Ampliar o número de ligações prediais	Imediato	2
				4. Realizar estudo para avaliação das perdas existentes	Curto prazo	2
				5. Realizar estudo para avaliação da eficiência do tratamento da água	Imediato	1
				6. Realizar manutenção preventiva com frequência	Imediato	1
				7. Ter agilidade no atendimento das solicitações de pedidos de manutenção corretiva	Imediato	1
				8. Promover a utilização racional da água e da energia elétrica	Imediato	3
				9. Combater à inadimplência	Curto prazo	3
	23, 24, 26, 27, 28, 29 e 30.		02. Desenvolvimento e melhoria nos sistemas de abastecimento de água nos Setores Rurais e Áreas Especiais	1. Utilizar sistemas simplificados de tratamento	Curto prazo	1
				2. Realizar estudo para avaliação da viabilidade de implantação de um dessalinizador	Curto prazo	1
				3. Utilizar dessalinizadores para água proveniente de poços	Médio prazo	1
				4. Promover a manutenção e limpeza de cisternas e reservatórios	Imediato	1
				5. Perfurar novos poços, caso necessário	Curto prazo	1
				6. Implantar as redes de distribuição da zona rural e áreas especiais	Médio prazo	1
				7. Implantar sistemas de reservação em pontos estratégicos da zona rural e/ou de áreas especiais	Médio prazo	1
				8. Planejar o monitoramento da qualidade da água, realizando a frequente análise de água	Curto prazo	1
				9. Solicitar ao Exército da ampliação do cadastramento de abastecimento de cisternas através dos carros-pipa	Imediato	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.3 - 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	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Abastecimento de água	18, 21, 22, 26, 29 e 30.	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Melhoria e proteção sanitária dos mananciais de abastecimento de água	1. Implantar o programa de proteção ao Açude Walter Magno	Curto prazo	1
				2. Realizar a limpeza do Açude Walter Magno com periodicidade anual	Curto prazo	2
				3. Implantar sistemas de proteção sanitária dos poços e cisternas	Curto prazo	1
				4. Implantar programa de desinfecção dos poços e cisternas	Imediato	1
				5. Realizar o cadastramento e caracterização da qualidade da água dos poços	Imediato	1
				6. Promover a conservação e proteção das nascentes	Curto prazo	2
	18 e 26.		02. Monitoramento da qualidade da água por meio de indicadores sentinela	1. Criar de uma equipe de vigilância ambiental	Curto prazo	1
				2. Elaborar um Plano de Amostragem para análise de água, conforme Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde	Imediato	1
				3. Adquirir pHmêtro, turbidímetro e medidor de cloro portátil	Curto prazo	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	Curto prazo	1
				5. Divulgar periodicamente os resultados do monitoramento da qualidade da água distribuída (zona urbana, rural e áreas especiais)	Curto prazo	2
	17, 22, 25 e 30.		03. Hidrometração e redução de perdas	1. Instalar macro medidores na saída das captações e reservatório	Curto prazo	1
				2. Instalar, aferir e substituir os hidrômetros	Curto prazo	1
				3. Realizar o monitoramento da pressão na rede de distribuição	Imediato	1
				4. Realizar o monitoramento da rede de abastecimento para identificar perdas físicas de água e ligações clandestinas	Imediato	2



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				5. Implantar o programa de redução de consumo através de incentivos ao aproveitamento de águas de chuvas para fins não potáveis	Médio prazo	2
				6. Implantar o programa para incentivo ao uso de peças de consumo com regulador de fluxo	Médio prazo	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.4 - 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	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Abastecimento de água	18 e 26.	Programa Organizacional Gerencial (POG)	01. Plano de Segurança da Água	1. Elaborar o Plano de Segurança da Água (PSA)	Imediato	1
				2. Implantar as ações previstas no PSA	Imediato	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.5 - 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	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Esgotamento sanitário	31, 33 e 35.	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Implantação do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana	1. Realizar estudo para avaliação da infraestrutura existente	Imediato	1
				2. Implantar as ligações domiciliares de esgoto	Longo prazo	1
				3. Ampliar a rede do sistema de esgotamento sanitário do setor sede	Longo prazo	1
				4. Construir uma estação de tratamento de esgoto	Longo prazo	1
				5. Mobilizar a população, alertando a respeito da importância do sistema público de coleta, tratamento e disposição final dos esgotos e as interfaces com os demais sistemas	Imediato	1
				6. Sensibilizar a população acerca dos transtornos causados pela implantação de ligações clandestinas	Curto prazo	1
				7. Combater as ligações de esgoto em elementos de drenagem	Imediato	1
	36, 37, 38, 39 e 40.		02. Desenvolvimento de sistemas 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	Imediato	1
				2. Coibir a construção de fossas negras e rudimentares nas localidades dos distritos e comunidades rurais	Imediato	1
				3. Identificar e cadastrar os domicílios em situação precária de esgotamento sanitário	Imediato	1
				4. Substituir as fossas negras ou rudimentares por fossas sépticas e sumidouros para minimizar os impactos ambientais	Médio prazo	1
				5. Implantar sistemas individuais como fossa, filtro, sumidouro, fossa de bananeira e digestores de lodo	Longo prazo	1
				6. Inibir operações irregulares de limpeza de fossa, fiscalizando e exigindo a regularização daquelas em atividade	Imediato	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				7. Estimular a população rural a construir nas novas edificações somente fossas que tenham tratamento com disposição individual	Imediato	1

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.6 - 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	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Esgotamento sanitário	33, 35, 38 e 40.	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Monitoramento da qualidade 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	Longo prazo	1
				2. Criar programas que incentivem a utilização de efluentes na agricultura	Médio prazo	2
				3. Realizar programas permanentes de educação sanitária e ambiental, bem como de saúde pública	Imediato	2
				4. Criar Lei que condicione a população a construir sistema individual adequado	Imediato	1
				5. Fazer mobilizações sociais apresentando para a população a importância de um sistema de esgotamento adequado e mostrar os problemas daqueles inadequados	Imediato	1
			02. Utilização racional de energia	1. Implantar do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SES	Longo prazo	3
				2. Automatizar o sistema de esgotamento sanitário - SES	Longo prazo	2
			03. Melhorias operacionais do sistema de esgotamento sanitário	1. Fiscalizar e acompanhar a execução das obras de esgotamento sanitário na sede urbana	Imediato	1
				2. Desenvolvimento do setor de gestão e gerenciamento do Sistema de Esgotamento Sanitário	Imediato	1
				3. Realizar oficinas periódicas para os funcionários do sistema de esgotamento sanitário	Imediato	3
				4. Elaborar um manual de operação e manutenção sistemática do SES	Curto prazo	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.7 - 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	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Esgotamento sanitário	35 e 40.	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	Imediato	1
				2. Definir critérios de referência para avaliação das atividades	Imediato	1
				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	Imediato	1
				4. Cadastrar em um banco de dados a rede coletora em sistema georreferenciado	Curto prazo	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.8 - Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais nas zonas urbana e , rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	52, 53, 54, 55, 56 e 57.	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Adequação do sistema de drenagem superficial das zonas urbana e rural	1. Elaborar um plano de pavimentação e drenagem pluvial das zonas urbana, rural e áreas especiais;	Imediato	3
				2. Eleger as áreas prioritárias para implantação do sistema;	Imediato	2
				3. Estabelecer cronograma físico e financeiro de implantação, obedecendo às metas do PMSB;	Imediato	2
				4. Pavimentar as ruas que ainda não foram pavimentadas;	Médio prazo	1
				5. Implantar o sistema de drenagem (micro e macrodrenagem) segundo o cronograma estabelecido, promovendo o adequado escoamento das águas pluviais	Médio prazo	1
				6. Elaborar programa de manutenção preventiva e corretiva de drenagem.	Imediato	2
				7. Elaborar estudo de áreas com necessidade de implantação de passagem molhada e/ou contenção de áreas de encostas na zona rural e áreas especiais;	Imediato	1
				8. Implantar passagens molhadas e/ou contenção de áreas de encostas na zona rural e áreas especiais;	Médio prazo	2
				9. Elaborar programa de manutenção preventiva da infraestrutura das passagens molhadas e contenções de áreas de encosta.	Curto prazo	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.9 - 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	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	52, 53 e 54.	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Projeto do Sistema de Drenagem Urbana	1. Realizar levantamento topográfico da zona urbana	Imediato	1
				2. Realizar estudo hidrológico	Imediato	1
				3. Identificar zonas críticas com problemas provocados por alagamentos ou devido ao escoamento superficial	Imediato	1
				4. Contratar profissionais habilitados para elaboração de projeto de drenagem e estudos pertinentes	Imediato	3
				5. Estudar a eficiência do sistema existente e ampliação da rede de drenagem urbana, seguindo projeto e perspectivas de crescimento da cidade	Curto prazo	2
				6. Combater ligações clandestinas de esgoto	Imediato	3
				7. Capacitar gestores, técnicos e da população	Imediato	2
				8. Criar um plano de integração dos setores de água, esgoto, resíduos e drenagem para promover a drenagem urbana sustentável	Médio prazo	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.10 - 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	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	54 e 57.	Programa Organizacional Gerencial (POG)	01. Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	1. Criação de comissão para o desenvolvimento do plano diretor	Imediato	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	Médio prazo	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 prazo	1
				4. 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	Médio prazo	1
				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	Curto prazo	1



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Programas, Projetos e Ações



Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				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 prazo	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.11 - 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	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	42, 44, 45 e 47.	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Melhoria da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona urbana	1. Melhorar o sistema de coleta	Curto prazo	1
				2. Disponibilizar coletores públicos de resíduos sólidos	Imediato	1
				3. Adequar o veículo de coleta para recolhimento dos resíduos	Imediato	1
				4. Depreciação e aquisição de um veículo a cada 05 anos (pós-depreciação)	Curto prazo	2
				5. Realizar treinamento e capacitação continuada dos funcionários do serviço de limpeza pública	Curto prazo	2
				6. Realizar compra e manutenção dos EPIs	Imediato	2
				7. Padronizar as rotas de coleta de resíduos	Imediato	2
				8. Adotar taxa condizente com as necessidades do serviço	Imediato	2
	48, 50 e 52.		02. Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona rural e áreas especiais	1. Universalizar a coleta	Imediato	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;	Imediato	2
				3. Disponibilizar caminhão de coleta para recolhimento de resíduos orgânicos e recicláveis, no mínimo, uma vez por semana	Imediato	1
				4. Depreciação e aquisição de um veículo a cada 05 anos (pós-depreciação)	Curto prazo	2
				5. Adotar taxa condizente com as necessidades do serviço	Médio prazo	2

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.12 - 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, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	44 e 50.	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	Imediato	1
				2. Eliminar o atual lixão de Serrinha dos Pintos	Curto prazo	1
				3. Elaborar plano de recuperação da área degradada do atual lixão	Curto prazo	1
				4. Realizar a recuperação e monitoramento ambiental da área degradada do atual lixão	Médio prazo	1
	44, 46, 49 e 51.		02. Implantação da coleta seletiva	1. Educação sanitária e ambiental continuada	Imediato	2
				2. Campanha de coleta seletiva solidária, para que os munícipes separem e doem seus resíduos	Imediato	2
				3. Destinar corretamente os diferentes tipos de resíduos	Longo prazo	1
				4. Adquirir veículo compatível para coleta de materiais recicláveis	Curto prazo	2
				5. Definir e equipar PEV e ecopontos para os diversos tipos de resíduos	Médio prazo	1
				6. Definir locais estratégicos para o recebimento e armazenamento do óleo de cozinha utilizado	Médio prazo	3
				7. Promover campanha de conscientização da população para reciclagem desse material e divulgar os locais de coletas	Curto prazo	2
				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	Curto prazo	3

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				9. Incentivar os equipamentos sociais, para que se tornem um ecoponto, onde os demais habitantes também possam disponibilizar seus óleos para reutilização	Curto prazo	3
				10. Cadastrar e estabelecer parcerias com a Associação ou cooperativas de que utilizem esse material para retirada ou entrega do produto coletado	Imediato	3
	43 e 49.		03. Prestação de serviços de coleta de materiais recicláveis e reutilizáveis	1. Elaborar um Termo de Referência para contratação da associação	Imediato	1
				2. Definir a logística da coleta	Imediato	1
				3. Destinar veículo adquirido para a coleta de material reciclável	Curto prazo	1
	44 e 50.		04. Triagem dos resíduos da coleta seletiva e unidade de compostagem para resíduos orgânicos	1. Construir um galpão para triagem dos resíduos	Médio prazo	1
				2. Adquirir equipamentos necessários para o funcionamento do galpão	Médio prazo	1
				3. Realizar pesquisa mercadológica de área ou de terrenos públicos para implantação e implementação de uma usina de compostagem	Médio prazo	2
	44 e 50.		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	Imediato	1
				2. Enviar convite para reunião e planejamento de ações de continuidade	Imediato	2
				3. Realizar reunião deliberativa com responsáveis da Prefeitura Municipal	Curto prazo	2
				4. Determinar quais são as empresas que vendem e que conseguem recolher/receber e devolver o produto para os responsáveis finais	Curto prazo	2
				5. Estabelecer plano de ação para dar continuidade às ações	Curto prazo	2

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
				6. Elaborar lei específica para Logística reversa e encaminhar a câmara dos vereadores para aprovação	Médio prazo	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	Curto prazo	2
				8. Fiscalizar os sistemas de logística reversa proposto pelas responsáveis de acordo com a legislação específica vigente	Médio prazo	2
				9. Sensibilizar a população rural da zona rural sobre os produtos passíveis de logística reversa (embalagens de agrotóxicos e de vacinação animal)	Imediato	3
	44 e 50.		06. Tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos não domiciliares	1. Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Imediato	1
				2. Renovar contrato para os resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde municipal	Imediato	1
				3. Implantar a coleta e destinação adequada dos resíduos da construção civil	Médio prazo	1
				4. Implantar a coleta e destinação adequada dos resíduos de poda e capina	Curto prazo	2
				5. Realizar adequação da estrutura física e descarte de resíduos do matadouro municipal.	Curto prazo	1

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 3.13 - Programa Organizacional Gerencial (POG) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas zonas urbana e rural, incluindo áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Objetivo	Programa	Projetos	Ações	Metas	Prioridade Projetos/Ações
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	47 e 52.	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	Imediato	1
				2. Formar uma equipe de fiscalização para levantamento e acompanhamento de dados	Curto prazo	1
				3. Implantar sistema digital para acompanhamento da execução dos serviços	Curto prazo	1

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



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.



Produto F

Plano de Execução

Serrinha dos Pintos – RN

Setembro / 2020





PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS/RN

Prefeita

Bárbara Teixeira Queiroz

Vice-Prefeito

Edilson Gomes de Oliveira

Comitê de Coordenação

Maria de Fátima Fernandes Pereira – Secretária Municipal de Educação

Laudenir Marcelino de Miranda Santos - Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente

Ronaldo Luciano de Queiroz – Secretário Municipal de Administração e Planejamento

Diana Maria de Queiroz – Secretária Municipal de Assistência Social

Rosânia Maria Teixeira Ferreira – Secretária Municipal de Tributação e Finanças

Francisco Sandro Regis de Queiroz - Secretário Municipal de Saúde

Romerito Gomes de Oliveira – Representante da Secretaria de Turismo e Cultura

Raimundo Nonato de Queiroz – Representante da Câmara de Vereadores

Esdras Francelino Cardoso - Representante da Concessionária de Serviço Público de Fornecimento de Água e Esgoto

Antônio Arlindo de Aquino – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II

Francisco das Chagas – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio

Juvenal Benedito de Queiroz – Representante do Sindicato dos Produtores Rurais de Serrinha dos Pintos

Representante do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA

Comitê Executivo

José Jales de Azevedo – Enfermeiro

Danielli Fernanda de Queiroz – Assistente Social

João Paulo Teixeira Cardoso – Arquiteto

Laudenir Marcelino de Miranda Santos – Secretário Municipal de Obras e Urbanismo

Janduir Gonçalves Maia – Engenheiro Civil



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Dr. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

MSc. Giovana Cristina
Santos de Medeiros
Engenheira Ambiental

Apoio Técnico Geral:

MSc. Elaine Lima
Administradora

Dr. Paulo Cunha
Engenheiro Civil

Hanna Camila de Barros
Câmara
Engenheira Civil

Gilbrando Trajano Junior
Engenheiro Ambiental

Thiago Simonetti
Graduando em Geografia

Maiara de Lemos Câmara
Engenheira Civil

Joselito da Silveira Junior
Geógrafo

**Equipe de apoio técnico
direto do Plano de
Execução:**

Bianca de Souto Homrich
Graduanda de Engenharia
Ambiental

MSc. Lucas Costa
Geógrafo

Bárbara Hillary de Almeida
Pinto
Engenheira Civil



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



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

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 F – Plano de Execução, o qual contempla estimativas de custos e principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas para a implantação dos programas, projetos e ações definidas no Produto E, assim como os responsáveis pela operacionalização destas.

Para alcançar a universalização dos serviços de saneamento básico é necessário planejar de forma viável o cumprimento dos programas, projetos e ações em consonância com as diretrizes da Lei Federal nº 14.026/2020, sistematizando a ampliação progressiva ao acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, garantindo que as condições de sustentabilidade e de equilíbrio econômico-financeiro, em regime de eficiência, sejam requisitos de validade à prestação desses serviços.

O cronograma de implantação dos programas, projetos e ações considera metas a serem cumpridas em distintos horizontes temporais, a saber:

- Imediatos ou emergenciais – até 3 anos;
- Curto prazo – entre 4 e 8 anos;
- Médio prazo – entre 9 e 12 anos;
- Longo prazo – entre 13 e 20 anos.

Considerou-se os resultados obtidos com a participação social na priorização dos programas, projetos e ações, para estabelecimento do cronograma físico e financeiro do PMSB, convergindo os anseios dos munícipes e as soluções técnicas estudadas, em prol da contabilização do crescimento econômico, da sustentabilidade ambiental, da prestação dos serviços e a equidade social no município.

Ressalta-se que as atividades de participação social foram realizadas de maneira remota em face do contexto relacionado à pandemia por COVID-19 para dar celeridade ao processo de participação pública, bem como atender aos protocolos de saúde.



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	PLANO DE EXECUÇÃO.....	11
2.1	CAMINHO PARA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 11	
2.2	PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA A IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	13
2.3	CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO.....	24
2.4	PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA.....	47
	REFERÊNCIAS	57



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Fluxograma do caminho para execução de todos os programas, projetos e ações.
..... 13

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Principais Fontes de Financiamento para implantação dos Programas Projetos e Ações. 17

Tabela 2.2 - Objetivos, metas de promoção do saneamento básico e responsáveis pela gestão e implementação no PPA Nacional 2020-2023..... 21

Tabela 2.3 - Objetivos, metas de promoção do saneamento básico e responsáveis pela gestão e implementação no PPA Estadual do Rio Grande do Norte 2020-2023..... 22

Tabela 2.4 – Plano de Execução do Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE) e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades..... 26

Tabela 2.5 – Plano de Execução do Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades..... 30

Tabela 2.6 – Plano de Execução do 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. 32

Tabela 2.7 – Plano de Execução do 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. 34

Tabela 2.8 – Plano de Execução do 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..... 35

Tabela 2.9 – Plano de Execução do 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. 37

Tabela 2.10 – Plano de Execução do 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. 38



Tabela 2.11 – Plano de Execução do 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.	39
Tabela 2.12 – Plano de Execução do 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.	40
Tabela 2.13 – Plano de Execução do 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.	41
Tabela 2.14 – Plano de Execução do 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.	42
Tabela 2.15 – Plano de Execução do 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, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.	43
Tabela 2.16 – Plano de Execução do 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.	46
Tabela 2.17 – Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água.	49
Tabela 2.18 – Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas ações.	50
Tabela 2.19 – Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de drenagem de águas pluviais.	53
Tabela 2.20 – Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos.	55



LISTAS DE SIGLAS

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento

FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente

LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico do município

PPA – Plano Plurianual

PPP – Parcerias Público-privadas



1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Serrinha dos Pintos 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 F – Plano de Execução, o qual tem por objetivo de estimar os custos e identificar as principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas para a implantação dos programas, projetos e ações definidas no Produto E, assim como os responsáveis pela operacionalização destas.



2. PLANO DE EXECUÇÃO

O Plano de Execução apresenta-se como importante ferramenta do planejamento, para traçar os caminhos a serem percorridos para alcance dos objetivos e metas estabelecidos, norteados pelos princípios e diretrizes da Lei Nacional de Saneamento Básico e adequados as demandas e necessidades estabelecidas em âmbito local, e transcritos a partir dos Programas, Projetos e Ações.

Após o delineamento no Produto E que apresenta os Programas, Projetos e Ações que foram estabelecidos para promover medidas estruturantes institucional e normativas para dar respaldo as ações estruturais propostas, universalização dos serviços de saneamento básico, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, melhorias operacionais e dos sistemas existentes, bem como, organizacional e gerencial para a prestação dos serviços dos quatro componentes do saneamento básico, e, considerando o cronograma identificado para consolidação de cada ação, é necessário agora estabelecer referência estimada de custo para concretização das ações planejadas, e fontes possíveis para suprimento dos recursos a serem investidos.

Deste modo, este Plano de Execução considerará o caminho para execução dos programas, projetos e ações, as fontes de recursos passíveis de serem utilizadas, a estimativa de custo para as ações planejadas, dentro do cronograma estabelecido e os atores responsáveis pela execução das ações.

2.1 CAMINHO PARA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Para o atingimento dos objetivos e metas estabelecidos, é necessário compreender as opções realizadas para gestão da prestação dos serviços (direta, concessão, etc.) dos quatro componentes do saneamento básico, identificando os atores envolvidos, suas responsabilidades estabelecidas e as possíveis fontes de investimentos. É necessário, ainda, ponderar sobre a necessidade de se buscar recursos junto às esferas Estadual, Federal e Internacional, com o objetivo de viabilizar a concretização das ações previstas, de forma gradativa em prol do equilíbrio das necessidades com a viabilidade dentro da condição econômico-financeira do município.

É importante ressaltar a necessidade de compatibilidade do Plano Municipal de Saneamento Básico com os demais planos do município que permeiam ações em prol da universalização do acesso ao saneamento básico, bem como a articulação com as políticas



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Plano de Execução



de desenvolvimento, visando a promoção da saúde, o bem-estar da população, a utilização sustentável dos recursos hídricos, a proteção do meio ambiente e o combate à pobreza, considerando deste modo, as políticas públicas para a área de saneamento, proteção do meio ambiente, fiscalização, habitação e proteção e promoção da saúde.

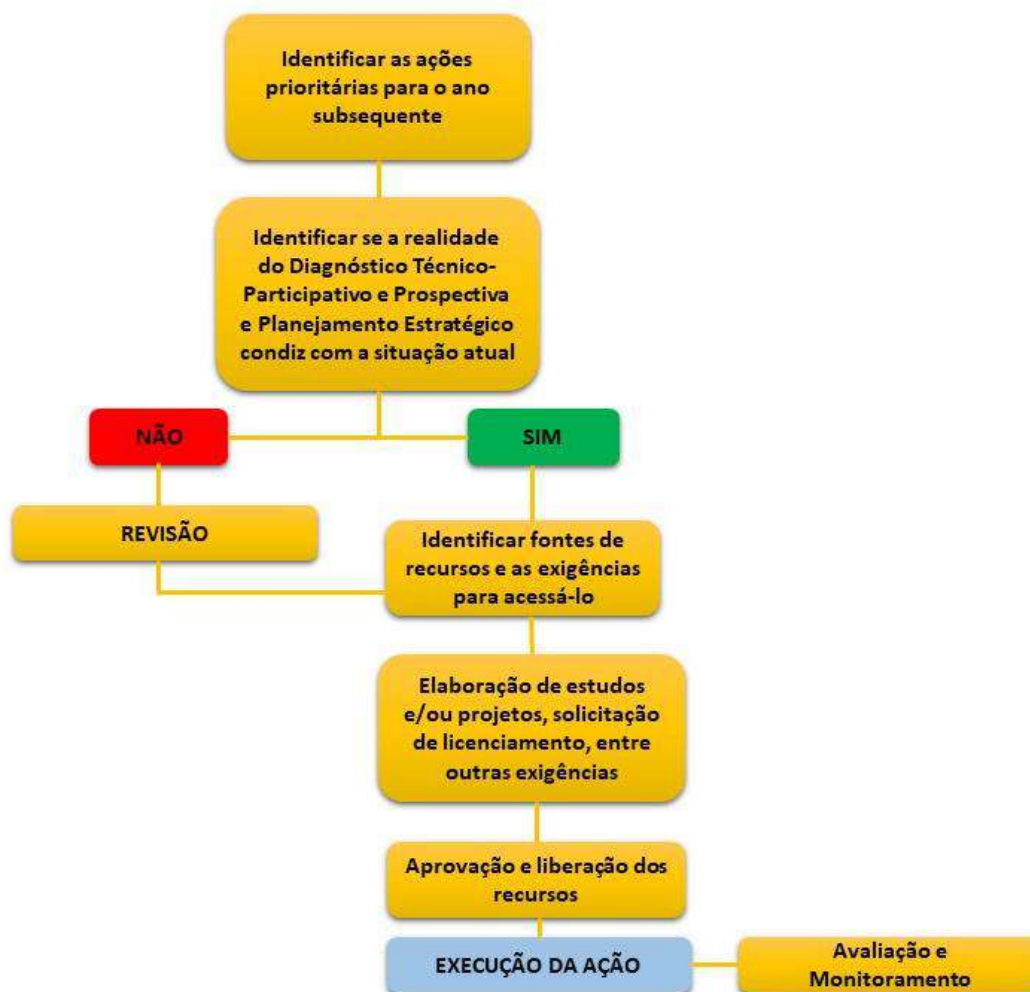
O Plano Plurianual (PPA) do município foi considerado neste planejamento, de modo a se observar no contexto atual as políticas orçamentárias dedicadas ao saneamento básico, ou com vistas à promoção da salubridade ambiental e saúde pública. Observou-se, portanto, a necessidade de implementação de novas ações e metas no PPA do governo municipal, as quais serão introduzidas em conformidade com os resultados obtidos no planejamento realizado neste PMSB.

Deve ser ressaltado que todo e qualquer planejamento é dinâmico, uma vez que pode sofrer pressões em função da mutação das políticas governamentais, ou ainda, de fortes impactos na economia. Por este motivo, este PMSB precisa ser revisado e adaptado às novas condições, no máximo a cada 04 anos, revisão tal, que necessita anteceder a elaboração do Plano Plurianual - PPA do governo municipal.

Outra consideração importante, é a necessidade de contemplação deste PMSB no momento da elaboração da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) do município, de modo a promover a inserção de previsão dos investimentos necessários para a implementação das ações previstas para promoção do avanço nas melhorias para a área do saneamento básico, uma vez que as previsões realizadas no PMSB, por si só, não asseguram a eficácia e eficiência das ações, necessitando de medidas efetivas de implementação para galgar bons resultados.

Assim, de maneira geral, o município necessita considerar os passos identificados na **Figura 2.1**, a qual apresenta o delineamento do caminho para execução de todos os programas, projetos e ações.

Figura 2.1 - Fluxograma do caminho para execução de todos os programas, projetos e ações.



Fonte: Equipe de apoio técnico UFRN, 2018.

2.2 PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA A IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Considerando a necessidade de garantir a viabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico, e de fornecer subsídios para a concretização do planejamento estratégico realizado no PMSB, buscou-se neste capítulo o levantamento de fontes para captação de recursos externos, através de programas de âmbito internacional, federal e estadual.

Vale ressaltar primeiramente, as formas de financiamento dos serviços públicos de saneamento básico possíveis, as quais podem advir de cobrança direta dos usuários, através de taxa ou tarifa, por subsídios tarifários, pelo proprietário do imóvel urbano, por financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos), por Concessões e Parcerias



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Plano de Execução



Público-privadas (PPP), ou ainda por recursos do Orçamento Geral da União e de Orçamentos Estaduais, e até recursos internacionais para financiamento de investimentos na área.

A principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento básico deve ser através de cobrança direta dos usuários, considerando o que preconiza a Lei Nacional de Saneamento Básico, que prioriza a importância de promoção da sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas. Isto porque, considera que uma política tarifária bem formulada pode ser suficiente para financiar os serviços e alavancar seus investimentos, o que no médio ou longo prazo, tornar o sistema independente de empréstimos, se esta política prever a constituição de fundo próprio de investimento.

Uma outra modalidade de financiamento dos investimentos importante, é voltada para o proprietário do imóvel urbano, na qual transfere-se para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento – basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento.

Nos casos em que os serviços forem prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como por Companhias Estaduais de Saneamento e Consórcios Públicos de Municípios por exemplo, ou por fundos especiais de âmbito regional ou estadual (Regiões Metropolitanas), com contribuição obrigatória, é possível considerar investimentos por meio de subsídios tarifários. Sendo possível ainda, quando a gestão do Serviço de Saneamento Básico é Municipal, essa forma de investimento acontecer, proveniente de subsídios tarifários entre diferentes tipos de serviços (Tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgoto, tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e/ou de águas pluviais, por exemplo), ou ainda, entre diferentes categorias ou grupos de usuários (tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais, ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres).

Contudo, observando o cenário nacional, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) considerou como forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das Companhias Estaduais, o uso de financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos), com recursos do FGTS. Estes financiamentos foram retomados, contando, desde então, com participação de recursos do FAT/BNDES, que financia também concessionárias privadas.



Outra forma de viabilizar a promoção do avanço em prol da universalização dos serviços de saneamento básico, que vem sendo amplamente discutida, é a concessão dos serviços às Companhias Estaduais ou até a empresas privadas. Nesta segunda modalidade se estruturam as Parcerias Público-privadas nas quais os serviços públicos são concedidos a entes privados, no qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar à administração pública ou à comunidade uma certa utilidade mensurável mediante a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Contudo, em contrapartida, uma remuneração periódica é paga pelo Estado, e vinculada ao seu desempenho no período de referência através de indicadores de avaliação.

Devem ser considerados pelos municípios ainda, os recursos advindos do Orçamento Geral da União e de Orçamentos Estaduais, os quais por serem não onerosos, estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. No que tange os recursos da União, esses podem ser acessados pelos municípios via emenda parlamentar ou atendimento de editais de carta consulta dos Ministérios. Já em relação aos Estados, os recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados às condições financeiras dos mesmos.

Não podem deixar de serem consideradas ainda, as oportunidades de financiamentos internacionais, disponíveis para a área de saneamento básico, que podem ser galgadas mediante compatibilidade dos requisitos estabelecidos pela entidade financiadora e os objetivos e metas planejadas pelo município.

É importante ainda, expor a divisão de competências estabelecidas no âmbito nacional, as quais se estabelecem em primeiro lugar a partir do porte populacional do município, sendo aqueles Municípios com população de até 50 mil habitantes, não integrantes de Regiões metropolitanas, e áreas especiais (quilombolas, assentamentos rurais, áreas endêmicas, aldeias indígenas), tem atuação prioritária de programas provenientes da FUNASA, realidade que reflete a condição do Município de Serrinha dos Pintos. Os municípios com mais de 50 mil habitantes, são de responsabilidade prioritária do atual Ministério do Desenvolvimento Regional.

Cabe ressaltar que o atual Ministério do Desenvolvimento Regional é responsável por programas de drenagem pluvial, infraestrutura hídrica e ainda de outras infraestruturas de escala multimunicipal. Enquanto que, o Ministério do Meio Ambiente



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB **Plano de Execução**



tem como responsabilidade atuar nos programas relacionados a resíduos sólidos, esgotamento sanitário e a revitalização de bacias.

A seguir, são apresentadas diversas fontes de financiamento levantadas para facilitar a construção do delineamento deste Plano de Execução e em vistas de auxiliar a gestão municipal na tarefa de concretizar as ações previstas. Foi contemplado também os objetivos e metas previstos nos PPA Nacional e do Estado do Rio Grande do Norte, os quais indicam, para os anos de 2020 a 2023, as metas previstas para apoiar os municípios na promoção do saneamento básico, apresentando os responsáveis por gerenciar e implementar o cumprimento destas metas, sendo, portanto, uma importante informação norteadora para o planejamento dos gestores municipal com vistas a concretizar as ações planejadas no PMSB.

Deve-se, contudo, expressar que as opções apresentadas não esgotam as possibilidades existentes, precisando sempre permanecer em alerta para as oportunidades de financiamento disponibilizadas no período de execução das ações no horizonte de planejamento.

Tabela 2.1 - Principais Fontes de Financiamento para implantação dos Programas Projetos e Ações.

Esfera	Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Área de atuação	Programa	Objetivos	Requisitos	Beneficiários
Internacional	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD ¹	Água e saneamento, Desenvolvimento Urbano, Desenvolvimento Rural e Gestão de Recursos Naturais	Linhas de financiamento	Ajudar o Brasil a garantir o crescimento sustentável de longo prazo, proporcionando oportunidades de desenvolvimento para a população nacional	-	Municípios
		Saneamento e Saúde	Projeto Integrado de Gerenciamento de água e saúde	(i) aumentar o acesso a água limpa, saneamento e cuidados de saúde básicos em pelo menos 10 municípios selecionados mais afetados por doenças intestinais infecciosas (IDD) e (ii) melhorar cuidados de saúde neonatal em 25 hospitais selecionados usando um indicador de qualidade e eficiência de Barema	-	Municípios
	Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID ²	Água e saneamento, Desenvolvimento Urbano, Desenvolvimento Rural e Educação	Linhas de financiamento	Questões como a cooperação e integração regional, o respeito pela biodiversidade e os esforços para reduzir as desigualdades econômicas regionais, com maior ênfase no Nordeste e Norte	-	Federação, Estado e Municípios

Fonte: Adaptado Equipe de apoio técnico UFRN, 2020.

¹ <http://www.worldbank.org/pt/country/brazil>

² <http://www.iadb.org/en/countries/brazil/brazil-and-the-idb,1002.html>

Tabela 2.1 - Principais Fontes de Financiamento para implantação dos Programas Projetos e Ações. (Continuação)

Esfera	Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Área de atuação	Programa	Objetivos	Requisitos	Beneficiários
Nacional	Caixa Econômica Federal/ Ministério do Meio Ambiente ³	Resíduos Sólidos	Programa Brasil Joga Limpo	Viabilizar projetos no âmbito da Política Nacional de Meio Ambiente	Critérios e deliberações do Fundo Nacional do Meio Ambiente - FNMA	Municípios
	Caixa Econômica Federal ⁴	Drenagem Urbana	Programa Drenagem Urbana Sustentável	Promover, em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas, além de outras atividades.	Encaminhar Plano de Trabalho à Caixa na forma constante da Portaria nº 82, de 25.02.2005, que anualmente estabelece as condições de contratação no exercício.	Municípios
	Caixa Econômica Federal	Saneamento Básico	Programa Saneamento Para Todos	Promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural, por meio de investimentos em saneamento, integrados e articulados com outras políticas setoriais, atuando com base em sistemas operados por prestadores públicos, por meio de ações e empreendimentos destinados à universalização e à melhoria dos serviços públicos de saneamento básico.	Adotar soluções técnicas que objetivem ganhos de eficiência e contribuam para a sua sustentabilidade econômica e soluções de gestão que promovam serviços eficazes e incorporem o controle social e a participação da sociedade.	Municípios

Fonte: Adaptado Equipe de apoio técnico UFRN, 2020.

³ <http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/brasil-joga-limpo/Paginas/default.aspx>

⁴ http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/drenagem_urbana_sustentavel/index.asp

Tabela 2.1 - Principais Fontes de Financiamento para implantação dos Programas Projetos e Ações. (Continuação)

Esfera	Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Área de atuação	Programa	Objetivos	Requisitos	Beneficiários
Nacional	Ministério do Desenvolvimento Social / Secretaria de Segurança Alimentar e Nutricional ⁵	Abastecimento de Água	Cisternas	Oferecer à população do Semiárido o acesso a tecnologias sociais de captação de água da chuva	Famílias que não disponham de fonte de água ou de meio adequado para armazená-la. A família deve ter renda de até meio salário mínimo mensal por pessoa ou renda total de até três salários mínimos mensais. São priorizadas aquelas famílias que estão dentro dos critérios do Programa Bolsa Família (PBF).	Famílias de baixa renda da zona rural de municípios do Semiárido brasileiro
	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social ⁶	Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos	Linhas de financiamento	Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas	Os custos financeiros são indexados pela Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP, agregando a remuneração do BNDES (0,9% a.a.), acrescidos pela taxa de risco de crédito, que para a administração direta dos municípios é de 1% a.a.	Municípios, consórcios ou iniciativa privada
	Fundação Nacional de Saúde ⁷	Saneamento Básico	Programa Saneamento Básico	Desenvolvimento de ações e propostas que contemplem sistemas integrados de saneamento ambiental, prevendo desde a captação de água até a solução adequada para a destinação final dos dejetos, assim como iniciativas	Municípios de até 50.000 habitantes	Municípios de até 50.000 habitantes

⁵ <http://mds.gov.br/assuntos/cadastro-unico/o-que-e-e-para-que-serve/programas-cisternas>

⁶ <https://www.bndes.gov.br/>

⁷ <http://www.funasa.gov.br/web/guest/saneamento-para-promocao-da-saude>

Esfera	Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Área de atuação	Programa	Objetivos	Requisitos	Beneficiários
				voltadas para a educação em saúde e mobilização social.		
	Agência Nacional de Água ⁸	Recursos Hídricos	Programa Nacional de despoluição de bacias hidrográficas	Reduzir níveis críticos de poluição hídrica e implantação de sistemas de gerenciamento de Recursos Hídricos nestas áreas, mediante a constituição de Comitês de Bacia Hidrográfica	-	Titulares dos serviços de esgotamento sanitário, os prestadores de serviços e os concessionários legalmente habilitados
Nacional	Agência Nacional de Água	Recursos Hídricos	Programa de gestão de recursos hídricos	Recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas	-	Titulares dos serviços de esgotamento sanitário, os prestadores de serviços e os concessionários legalmente habilitados
	Ministério do Desenvolvimento Regional/ Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil ⁹	Drenagem, Áreas de Risco, Minimização da Seca	Convênios de apoio aos municípios	Prevenção de desastres, tratada por meio de convênios (transferência voluntária); e resposta a desastres e reconstrução, abordada por metodologia especial de repasse (transferência obrigatória).	-	Municípios

Fonte: Adaptado Equipe de apoio técnico UFRN, 2020.

⁸ <http://www3.ana.gov.br/porta/ANA/programas-e-projetos/prodes>

⁹ <https://www.gov.br/mdr/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas>

Tabela 2.2 - Objetivos, metas de promoção do saneamento básico e responsáveis pela gestão e implementação no PPA Nacional 2020-2023.

Esfera	Fonte dos Recursos/Órgão responsável	Área de atuação	Identificação	Objetivos	Metas/Responsável	Beneficiários
Nacional	PPA Nacional 2020-2023 ¹⁰	Saneamento Básico	1189	Ampliar o Acesso da População a Serviços Adequados de Saneamento Básico	- Elevar de 56,30% para 80,0% o Índice de Atendimento Adequado em Saneamento Básico. (Ministério do Desenvolvimento Regional)	Municípios
		Qualidade Ambiental Urbana	1226	Promover a melhoria da qualidade ambiental urbana, com ênfase nos temas prioritários: combate ao lixo no mar, gestão de resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e qualidade das águas, e áreas contaminadas.	Realizar ações para a melhoria da qualidade ambiental urbana em 27 unidades da federação, de forma a contemplar pelo menos uma ação de um dos temas prioritários do programa Qualidade Ambiental Urbana (combate ao lixo no mar, gestão de resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e qualidade das águas, e áreas contaminadas) em cada unidade. (Ministério do Meio Ambiente)	Municípios
		Prevenção de riscos	1201	Investir na Compreensão e Redução do Risco, Ampliar a Preparação e Reduzir os Efeitos dos Desastres.	- Ampliar de 2,68 para 3,31 a capacidade dos municípios, buscando a preparação frente aos riscos e a resposta aos desastres. (Ministério do Desenvolvimento Regional)	Municípios

Fonte: Adaptado Equipe de apoio técnico UFRN, 2020.

¹⁰ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/Anexos/Anl13971.pdf.

Tabela 2.3 - Objetivos, metas de promoção do saneamento básico e responsáveis pela gestão e implementação no PPA Estadual do Rio Grande do Norte 2020-2023.

Esfera	Fonte dos Recursos/ Órgão responsável	Área de atuação	Identificação	Objetivos	Metas/Responsável	Beneficiários
Estadual	PPA Estadual 2020-2023	Drenagem	0167	Apoiar e incentivar a implantação de pavimentação de vias e de sistemas de drenagem em diversos municípios do Estado do Rio Grande do Norte.	- Construir e pavimentar vias municipais do RN; - Construir 160 km de rede de drenagem de águas pluviais. (Secretaria de Estado da Infraestrutura)	Municípios
		Saneamento Básico	0112	Apoiar os municípios no atendimento às Políticas de saneamento básico visando a Política Estadual de Saneamento Básico de forma a nortear os municípios na elaboração e implementação dos planos de forma integrada aos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais.	- Elaborar política estadual de resíduos Sólidos; - Implantar Ações de Saneamento Básico; - Implantar aterros sanitários das regiões Seridó e Alto Oeste. (Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos)	Municípios
		Abastecimento de água	0126	Implantar e ampliar sistema de abastecimento de água	- Ampliar sistemas de abastecimento de água no RN; - Desenvolver 01 projeto para sistema de abastecimento de água no RN; - Implantar 07 sistemas de abastecimento de água no RN. (Companhia de Águas e Esgotos do RN)	Municípios
		Esgotamento sanitário	0127	Implantar e ampliar sistemas de esgotamento sanitário.	- Ampliar 08 sistemas de esgotamento sanitário no RN (Terras Potiguaras, Agreste Litoral Sul, Seridó); - Implantar 01 sistema de esgotamento sanitário no RN (Potengi). (Companhia de Águas e Esgotos do RN)	Municípios

Tabela 2.3 - Objetivos, metas de promoção do saneamento básico e responsáveis pela gestão e implementação no PPA Estadual do Rio Grande do Norte 2020-2023.

Esfera	Fonte dos Recursos/ Órgão responsável	Área de atuação	Identificação	Objetivos	Metas/Responsável	Beneficiários
Estadual	PPA Estadual 2020-2023	Regulação	0042	Promover a fiscalização contribuindo para a melhoria da prestação dos Serviços Públicos, no âmbito da Regulação do saneamento básico, energias, gás canalizado e tarifas aplicadas aos consumidores.	<ul style="list-style-type: none"> - Promover fiscalizações anuais por município, no âmbito comercial e operacional; - Publicar a resolução da revisão tarifária para os municípios do RN conveniados até julho de 2020; - Realizar a revisão tarifária dos municípios do RN conveniados até o final do ano de 2020. <p>(Agência Reguladora de Serviços Públicos)</p>	Municípios
		Educação ambiental	0104	Fortalecer ações educativas para gestão sustentável do uso e reuso das águas superficiais e subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> - Formar pessoal para preparação das novas gerações para avanços nos cuidados e utilizações das águas na perspectiva da garantia da segurança hídrica. Realizar o processo de cuidados com os resíduos sólidos assim como destinação adequada deles para manutenção dos recursos hídricos estaduais; - Programa de estrutura hídrica para o Rio Grande do Norte: primeira e segunda água. Fortalecimento das tecnologias sociais de convivência com o semiárido de acesso à água juntamente com os CBH. <p>(Instituto de Gestão das Águas do RN)</p>	Municípios

Fonte: Adaptado Equipe de apoio técnico UFRN, 2020.

2.3 CONSOLIDAÇÃO DO PLANO DE EXECUÇÃO

Para melhor sistematização das informações primordiais para execução do PMSB de Serrinha dos Pintos a consolidação do Plano de Execução foi estruturada na forma de uma planilha a qual contempla o cronograma físico-financeiro para concretização dos Programas, Projetos e Ações determinados a partir do levantamento das necessidades e prioridades de forma técnica e participativa.

Além do cronograma físico-financeiro, são indicados os responsáveis pela execução das ações e possíveis fontes de financiamento ou origem de recursos para apoiar na concretização das ações previstas no planejamento.

É importante salientar que algumas das metas e ações, independem de grandes intervenções que demandem recursos adicionais. Nestes casos, é possível implementação com uso dos recursos disponíveis no município ou seus órgãos.

Os valores apresentados para concretizar os Programas, Projetos e Ações, foram estimados utilizando a premissa de atender a população projetada para o horizonte de planejamento de 20 anos, sendo os valores unitários de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário extraídos de tabelas de referências de custos para cada tipo de serviços, constante da Nota Técnica SNSA nº 492/2010, Resumo 01/2011, do antigo Ministério das Cidades, atual Ministério do Desenvolvimento Regional, com preço base de 2008, e atualizados para maio/2020 através da correção de valor por índice, utilizando como base o Índice Nacional de Custo da Construção Civil da Fundação Getúlio Vargas. O valor adotado foi igual a R\$ 1,93, que representa o valor equivalente ao período de maio de 2020 em reais de R\$ 1,00 no período de 31 de dezembro de 2008.

É importante salientar que os valores calculados para os anos do horizonte de planejamento contam com os valores corrigidos para maio de 2020, necessitando de análises posteriores de acordo com o período de revisão do plano.

Deste modo, ressalta-se que a estimativa de custos aqui apresentada teve como finalidade a obtenção de uma ordem de grandeza dos investimentos necessários a serem aplicados aos projetos propostos, não se concretizando em orçamento detalhado das componentes dos projetos. Adverte-se ainda, que os recursos estimados neste PMSB não estarão contemplados previamente no orçamento municipal, mas, deverão ser refletidos no PPA municipal a partir de então, sendo possível ainda, como apresentado no tópico anterior, utilizar-se de outras fontes de recursos possíveis, programas do governo federal, estadual, emendas parlamentares, recursos privados, entre outros.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB **Plano de Execução**



Com isso, destaca-se que as ações realizadas pelo município deverão ser previamente planejadas e orçadas, para que sejam avaliados os percursos a serem delineados para obtenção dos recursos com vistas a sua concretização.

Cabe observar que as ações que serão passíveis de realização com infraestrutura e recursos disponíveis previamente na Prefeitura Municipal ou na empresa concessionária dos serviços, não foram orçadas, tendo em vistas a não geração de custos institucionais.

Foram estimados tanto os custos de responsabilidade da Prefeitura Municipal como os da Concessionária. Os custos de responsabilidade compartilhada serão negociados entre as partes para definição do que será assumido por cada um.

Tabela 2.4 – Plano de Execução do Programa de Gestão e Ações Estruturantes (PGAE) e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
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					Câmara Municipal	Prefeitura
			2. Manter em conformidade a Lei Orgânica municipal					Câmara Municipal	Prefeitura
			3. Manter em conformidade o Código Sanitário					Câmara Municipal	Prefeitura
			4. Criar a Lei de Uso e Ocupação do Solo					Câmara Municipal	Prefeitura
			5. Manter em conformidade a Lei instituidora da Política Municipal de Saneamento Básico					Câmara Municipal	Prefeitura
			6. Criar o Plano Diretor					Câmara Municipal	Prefeitura
			7. Criar o Código de Meio Ambiente					Câmara Municipal	Prefeitura
			8. Criar o Código de Obras e Edificações					Câmara Municipal	Prefeitura
			9. Criar a Lei de Parcelamento do Solo Urbano					Câmara Municipal	Prefeitura
			10. Criar a Lei Tributária					Câmara Municipal	Prefeitura
			11. Criar o Plano de Gestão Ambiental					Câmara Municipal	Prefeitura
			12. Manter em conformidade o Plano de contingência					Câmara Municipal	Prefeitura
			13. Manter atualizado o Contrato de Programa com a Concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário					Câmara Municipal	Prefeitura



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
 APOIO TÉCNICO
 UFPA

Item	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
			14. Criar a Política de Educação Ambiental e Sanitária					Câmara Municipal	Prefeitura
			15. Criar lei de regulamentação dos grandes e pequenos geradores de Resíduos Sólidos					Câmara Municipal	Prefeitura
			16. Criar lei de regulamentação da logística reversa					Câmara Municipal	Prefeitura
			Custo estimado do Projeto						
		02. Educação Ambiental e Sanitária	1. Promover campanhas de educação ambiental relacionadas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			2. Realizar campanhas sobre o uso racional da água.					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			3. Incentivar a população a ligar-se adequadamente à rede de abastecimento de água e de esgotamento sanitário					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			4. Promover campanhas incentivando a população da zona rural e de áreas especiais a implantar sistemas individuais de tratamento de esgoto doméstico e ensinar como implantá-los					Associações Comunitárias	Prefeitura e Órgãos governamentais
			5. Promover campanhas de sensibilização do manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana					Prefeitura	Sociedade Civil
			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					Prefeitura	Sociedade Civil
			7. Conscientizar sobre as consequências do aumento de área impermeabilizada					Prefeitura	Sociedade Civil
			8. Ampliar o conhecimento do manejo e funcionamento da limpeza pública e drenagem urbana					Prefeitura	Sociedade Civil



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



APÓIO TÉCNICO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
UFPA

Item	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
			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					Prefeitura	Sociedade Civil
			10. Incentivar a população na redução de geração de resíduos					Prefeitura	Sociedade Civil
			11. Incentivar a população a realizar o reuso das águas cinzas					Prefeitura	Sociedade Civil
			Custo estimado do Projeto						
		03. Ações de Mobilização Social Continuada	1. Divulgar o Plano Municipal de Saneamento Básico e suas respectivas revisões					Prefeitura	Sociedade Civil
			2. Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas relativos ao saneamento e suas implicações					Prefeitura e Prestadora de Serviço	Sociedade Civil
			3. Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos.					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			4. Estimular os diferentes atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			5. Viabilizar a abertura de canais de comunicação e informação que permita a inclusão social de todos os segmentos da sociedade					Prefeitura	Sociedade Civil
			6. Fazer mobilizações sociais apresentando para a população a importância de um sistema de esgotamento sanitário e mostrar os problemas daqueles inadequados					Prefeitura	Sociedade Civil
			7. Estimular a discussão dos problemas relativos à geração e disposição dos resíduos sólidos					Prefeitura	Sociedade Civil
			8. Promover semanas com atividades práticas voltadas ao trabalho de conscientização à preservação do meio ambiente, incluindo os quatro componentes do saneamento básico					Prefeitura	Sociedade Civil
				Custo estimado do Projeto					



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



APÓIO TÉCNICO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
UFPA

Item	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
		04. Implantação do Sistema de Informação	1. Solicitar o acesso ao SIMISAB através do Ministério do Desenvolvimento Regional					Prefeitura	FUNASA
			2. Alimentar o banco de dados, tanto do Sistema Nacional e Informações sobre Saneamento (SNIS) quanto do SIMISAB					Prefeitura	Prestadoras de Serviço
			3. Realizar o monitoramento de indicadores					Prefeitura	Prestadoras de Serviço
			4. Avaliar os indicadores em relação às metas propostas					Sociedade Civil	Prefeitura
			5. Planejar e executar as ações corretivas					Prefeitura	Prestadoras de Serviço
				Custo estimado do Projeto					
		05. Regulação e Fiscalização	1. Implantar a agência reguladora dos serviços de saneamento básico					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			2. Promover a revisão e adequação de contratos de serviços públicos de saneamento básico					Prefeitura	Câmara de Vereadores
			3. Fiscalizar os contratos novos e existentes, relacionados aos serviços de saneamento básico					Prefeitura	Câmara de Vereadores
			4. Adequação e atualização da legislação existente					Câmara de Vereadores	Prefeitura
			5. Criação da legislação corresponde aos quatro componentes do saneamento básico e uso e ocupação do solo					Câmara de Vereadores	Prefeitura
			6. Fiscalizar e monitorar o cumprimento da legislação					Prefeitura	Câmara de Vereadores
				Custo estimado do Projeto					
		06. Priorização de melhorias para áreas especiais	1. Identificar e acompanhar as fontes de recursos					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			2. Atender às necessidades especificadas nos editais					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			3. Manter atualizado o cadastro das áreas especiais					Prefeitura	Órgãos Governamentais
				Custo estimado do Projeto					
			Custo estimado do Programa						

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.5 – Plano de Execução do Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB) do sistema de abastecimento de água nas zonas urbana, rural e áreas especiais, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Item	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos (R\$)				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Abastecimento de água	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Melhoria do sistema de abastecimento de água do setor sede	1. Manter a capacidade de produção					Prestador de Serviço	Prefeitura e Governo do Estado
			2. Ampliar a rede de distribuição	90.787,20	33.232,67	110.079,48	198.597,000	Prestador de Serviço	Prefeitura
			3. Ampliar o número de ligações prediais	20.689,60	145.826,94	25.086,14	45.258,50	Prestador de Serviço	Prefeitura
			4. Realizar estudo para avaliação das perdas existentes					Prestador de Serviço	Prefeitura
			5. Realizar estudo para avaliação da eficiência do tratamento da água					Prestador de Serviço	Prefeitura
			6. Realizar manutenção preventiva com frequência					Prestador de Serviço	Prefeitura
			Ter agilidade no atendimento das solicitações de pedidos de manutenção corretiva					Prestador de Serviço	Prefeitura
			Promover a utilização racional da água e da energia elétrica					Prestador de Serviço	Prefeitura
			Combater à inadimplência					Prestador de Serviço	Prefeitura
			Custo estimado do Projeto	128.460,80	206.340,16	155.758,72	281.008,00		
		02. Desenvolvimento e melhoria nos sistemas de abastecimento de água nos setores rurais e áreas especiais	1. Utilizar sistemas simplificados de tratamento					Associações Comunitárias	Prefeitura
			2. Realizar estudo para avaliação da viabilidade de implantação de um dessalinizador					Governo do Estado e Associação Comunitária	Prefeitura
			3. Utilizar dessalinizadores para água proveniente de poços					Associações Comunitárias	Prefeitura



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



Item	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos (R\$)				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
			4. Promover a manutenção e limpeza de cisternas e reservatórios					Associações Comunitárias	Prefeitura
			5. Perfurar novos poços, caso necessário					Prefeitura e Governos Federal e Estadual	Associações Comunitárias
			6. Implantar as redes de distribuição da zona rural e áreas especiais	10.190,86	0,00	0,00	0,00	Prefeitura e Governos Federal e Estadual	Associação Comunitária
			7. Implantar sistemas de reservação em pontos estratégicos da zona rural e/ou de áreas especiais					Prefeitura e Governos Federal e Estadual	Associação Comunitária
			8. Planejar o monitoramento da qualidade da água, realizando a frequente análise de água					Prefeitura e Governos Federal e Estadual	Associação Comunitária
			9. Solicitar ao Exército da ampliação do cadastramento de abastecimento de cisternas através dos carros-pipa					Prefeitura e Governos Federal e Estadual	Associação Comunitária
			Custo estimado do Projeto	10.190,86	0,00	0,00	0,00		
			Custo estimado do Programa	138.651,66	206.340,16	155.758,72	281.008,00		

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.6 – Plano de Execução do 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	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias	
				Imediato	Curto	Médio	Longo			
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040			
Abastecimento de água	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Melhoria e Proteção sanitária dos mananciais de abastecimento de água	1. Implantar o programa de proteção ao Açude Walter Magno					Prefeitura	Prestadora de Serviço	
			2. Realizar a limpeza do Açude Walter Magno com periodicidade anual					Prefeitura	Prestadora de Serviço	
			3. Implantar sistemas de proteção sanitária dos poços e cisternas					Prestadora de Serviço	Prefeitura	
			4. Implantar programa de desinfecção dos poços e cisternas					Prestadora de Serviço	Prefeitura	
			5. Realizar o cadastramento e caracterização da qualidade da água dos poços					Prefeitura	FUNASA e demais órgãos governamentais	
			6. Promover a conservação e proteção das nascentes					Prefeitura	Prestadora de Serviço	
		Custo estimado do Projeto								
		02. Monitoramento da qualidade da água por meio de indicadores sentinela	1. Criar de uma equipe de vigilância ambiental					Prefeitura	Governos Federal e Estadual	
			2. Elaborar um Plano de Amostragem para análise de água, conforme Portaria de Consolidação n° 5/2017 do Ministério da Saúde					Prestadora de Serviço	Prefeitura	
			3. Adquirir pHmêtro, turbidímetro e medidor de cloro portátil					Prefeitura	Prestadora de Serviço	
			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					Prefeitura	Prestadora de Serviço	



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO
 APOIO TÉCNICO
 UFPA

Item	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
			5. Divulgar periodicamente os resultados do monitoramento da qualidade da água distribuída (zona urbana, rural e áreas especiais)					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			Custo estimado do Projeto						
		03. Hidrometração e redução de perdas	1. Instalar macro medidores na saída das captações e reservatório					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			2. Instalar, aferir e substituir os hidrômetros					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			3. Realizar o monitoramento da pressão na rede de distribuição					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			4. Realizar o monitoramento da rede de abastecimento para identificar perdas físicas de água e ligações clandestinas					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			5. Implantar o programa de redução de consumo através de incentivos ao aproveitamento de águas de chuvas para fins não potáveis					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			6. Implantar o programa para incentivo ao uso de peças de consumo com regulador de fluxo					Prestadora de Serviço	Prefeitura
				Custo estimado do Projeto					
			Custo estimado do Programa						

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



Tabela 2.7 – Plano de Execução do 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	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Abastecimento de água	Programa Organizacional e Gerencial (POG)	01. Plano de Segurança da Água	1. Elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA)					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			2. Implantação das ações previstas no PSA					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			Custo estimado do Projeto						
			Custo estimado do Programa						

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.8 – Plano de Execução do 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	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Esgotamento Sanitário	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Implantação do sistema de esgotamento sanitário da zona urbana	1. Realizar estudo para avaliação da infraestrutura existente					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			2. Implantar as ligações domiciliares de esgoto	0,00	615.013,8	555.362,9	257.035,9	Prestadora de Serviço	Prefeitura
			3. Ampliar a rede do sistema de esgotamento sanitário do setor sede	0,00	2.646.522,2	2.389.832,9	1.106.074,5	Prestadora de Serviço	Prefeitura
			4. Construir uma estação de tratamento de esgoto	0,00	300.964,2	271.773,3	125.783,5	Prestadora de Serviço	Prefeitura
			5. Mobilizar a população, alertando a respeito da importância do sistema público de coleta, tratamento e disposição final dos esgotos e as interfaces com os demais sistemas					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			6. Sensibilizar a população acerca dos transtornos causados pela implantação de ligações clandestinas					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			7. Combater as ligações de esgoto em elementos de drenagem					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		Custo estimado do Projeto	0,00	3.562.500,2	3.216.969,2	1.488.893,9			
		02. Desenvolvimento de sistemas 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					Prefeitura	Associações comunitárias
			2. Coibir a construção de fossas negras e rudimentares nas localidades dos distritos e comunidades rurais					Prefeitura	Associações comunitárias e Órgãos Governamentais
3. Identificar e cadastrar os domicílios em situação precária de esgotamento sanitário						Associações comunitárias	Prefeitura e Órgãos governamentais		



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



Item	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
			4. Substituir as fossas negras ou rudimentares por fossas sépticas e sumidouros para minimizar os impactos ambientais					Prefeitura	Associações comunitárias
			5. Implantar sistemas individuais como fossa, filtro, sumidouro, fossa de bananeira e digestores de lodo					Associações comunitárias	Prefeitura e Órgãos governamentais
			6. Inibir operações irregulares de limpeza de fossa, fiscalizando e exigindo a regularização daquelas em atividade					Prefeitura	Associações comunitárias
			7. Estimular a população rural a construir nas novas edificações somente fossas que tenham tratamento com disposição individual					Prefeitura	Associações comunitárias
			Custo estimado do Projeto						
			Custo estimado do Programa	0,00	3.562.500,15	3.216.969,16	1.488.893,87		

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.9 – Plano de Execução do 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	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Esgotamento Sanitário	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Monitoramento da qualidade 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					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			2. Criar programas que incentivem a utilização de efluentes na agricultura					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			3. Realizar programas permanentes de educação sanitária e ambiental, bem como de saúde pública					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			4. Criar Lei que condicione a população a construir sistema individual adequado					Câmara Municipal	Prefeitura
			5. Fazer mobilizações sociais apresentando para a população a importância de um sistema de esgotamento adequado e mostrar os problemas daqueles inadequados					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			Custo estimado do Projeto						
		02. Utilização racional de energia	1. Implantar do plano de redução de energia elétrica nas estruturas do SES					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			2. Automatizar o sistema de esgotamento sanitário - SES					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			Custo estimado do Projeto						
		03. Melhorias operacionais do sistema de esgotamento sanitário	1. Fiscalizar e acompanhar a execução das obras de esgotamento sanitário na sede urbana					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			2. Desenvolvimento do setor de gestão e gerenciamento do Sistema de Esgotamento Sanitário					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			3. Realizar oficinas periódicas para os funcionários do sistema de esgotamento sanitário					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			4. Elaborar um manual de operação e manutenção sistemática do SES					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			Custo estimado do Projeto						
		Custo estimado do Programa							

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.10 – Plano de Execução do 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	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Esgotamento Sanitário	Programa Organizacional e 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					Prefeitura	Sociedade Civil
			2. Definir critérios de referência para avaliação das atividades					Prefeitura	Sociedade Civil
			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					Prefeitura	Sociedade Civil
			4. Cadastrar em um banco de dados a rede coletora em sistema georreferenciado					Prefeitura	Sociedade Civil
			Custo estimado do Projeto						
			Custo estimado do Programa						

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.11 – Plano de Execução do 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	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Adequação do sistema de drenagem superficial das zonas urbana e rural	1. Elaborar um plano de pavimentação e drenagem pluvial das zonas urbana, rural e áreas especiais;					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			2. Eleger as áreas prioritárias para implantação do sistema;					Prefeitura	Prestadoras de Serviço e Sociedade Civil
			3. Estabelecer cronograma físico e financeiro de implantação, obedecendo às metas do PMSB;					Prefeitura	Prestadoras de Serviço e Sociedade Civil
			4. Pavimentar as ruas que ainda não foram pavimentadas;					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			5. Implantar o sistema de drenagem (micro e macrodrenagem) segundo o cronograma estabelecido, promovendo o adequado escoamento das águas pluviais					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			6. Elaborar programa de manutenção preventiva e corretiva de drenagem.					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			7. Elaborar estudo de áreas com necessidade de implantação de passagem molhada e/ou contenção de áreas de encostas na zona rural e áreas especiais;					Prefeitura	Associações comunitárias
			8. Implantar passagens molhadas e/ou contenção de áreas de encostas na zona rural e áreas especiais;					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			9. Elaborar programa de manutenção preventiva da infraestrutura das passagens molhadas e contenções de áreas de encosta.					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			Custo estimado do Projeto						
Custo estimado do Programa									

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.12 – Plano de Execução do 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	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Programa de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços (PMOQ)	01. Projeto do Sistema de Drenagem Urbana	1. Realizar levantamento topográfico da zona urbana					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			2. Realizar estudo hidrológico					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			3. Identificar zonas críticas com problemas provocados por alagamentos ou devido ao escoamento superficial					Prefeitura	Sociedade Civil
			4. Contratar profissionais habilitados para elaboração de projeto de drenagem e estudos pertinentes					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			5. Estudar a eficiência do sistema existente e ampliação da rede de drenagem urbana, seguindo projeto e perspectivas de crescimento da cidade					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			6. Combater ligações clandestinas de esgoto					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			7. Capacitar gestores, técnicos e da população					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			8. Criar um plano de integração dos setores de água, esgoto, resíduos e drenagem para promover a drenagem urbana sustentável					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			Custo estimado do Projeto						
Custo estimado do Programa									

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.13 – Plano de Execução do 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	Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
				Imediato	Curto	Médio	Longo		
				2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Programa Organizacional e Gerencial (POG)	01. Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	1. Criação de comissão para o desenvolvimento do plano diretor					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			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					Prefeitura	Órgãos Governamentais
			3. Criação de um grupo de trabalho especializado, para o gerenciamento urbano e controle do processo de urbanização nas margens dos corpos hídricos					Prefeitura	Sociedade Civil
			4. 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					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			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					Prestadora de Serviço	Prefeitura
			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					Câmara de Vereadores	Prefeitura
			Custo estimado do Projeto						
Custo estimado do Programa									

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.14 – Plano de Execução do 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.

Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
			Imediato 2021 a 2023	Curto 2024 a 2028	Médio 2029 a 2032	Longo 2033 a 2040		
Programa de Acessibilidade ao Saneamento Básico (PASB)	01. Melhoria da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona urbana	1. Melhorar o sistema de coleta					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		2. Disponibilizar coletores públicos de resíduos sólidos					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		3. Adequar o veículo de coleta para recolhimento dos resíduos					Prestadora de Serviço	Prefeitura
		4. Depreciação e aquisição de um veículo a cada 05 anos (pós-depreciação)					Prestadora de Serviço	Prefeitura
		5. Realizar treinamento e capacitação continuada dos funcionários do serviço de limpeza pública					Prestadora de Serviço	Prefeitura
		6. Realizar compra e manutenção dos EPIs					Prestadora de Serviço	Prefeitura
		7. Padronizar as rotas de coleta de resíduos					Prestadora de Serviço	Prefeitura
		8. Adotar taxa condizente com as necessidades do serviço					Prefeitura	Câmara Municipal
		Custo estimado do Projeto						
	02. Ampliação da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da zona rural e de áreas especiais	1. Universalizar a coleta					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		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;					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		3. Disponibilizar caminhão de coleta para recolhimento de resíduos orgânicos e recicláveis, no mínimo, uma vez por semana					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		4. Depreciação e aquisição de um veículo a cada 05 anos (pós-depreciação)					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		5. Adotar taxa condizente com as necessidades do serviço					Prefeitura	Câmara Municipal
			Custo estimado do Projeto					
		Custo estimado do Programa						

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.15 – Plano de Execução do 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, e seus respectivos projetos e ações, metas e prioridades.

Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
			Imediato	Curto	Médio	Longo		
			2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
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					Prefeitura	Demais municípios do consórcio e Órgãos governamentais
		2. Eliminar o atual lixão de Serrinha dos Pintos					Prefeitura	Órgãos governamentais
		3. Elaborar plano de recuperação da área degradada do atual lixão					Prefeitura	Órgãos governamentais
		4. Realizar a recuperação e monitoramento ambiental da área degradada do atual lixão					Prefeitura	Órgãos governamentais
		Custo estimado do Projeto						
	02. Implantação da coleta seletiva	1. Educação sanitária e ambiental continuada					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		2. Campanha de coleta seletiva solidária, para que os munícipes separem e deem seus resíduos					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		3. Destinar corretamente os diferentes tipos de resíduos					Prefeitura	Sociedade Civil
		4. Adquirir veículo compatível para coleta de materiais recicláveis					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		5. Definir e equipar PEV e ecopontos para os diversos tipos de resíduos					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		6. Definir locais estratégicos para o recebimento e armazenamento do óleo de cozinha utilizado					Prefeitura	Prestadora de Serviço e as Cooperativas
		7. Promover campanha de conscientização da população para reciclagem desse material e divulgar os locais de coletas					Prefeitura	Prestadora de Serviço e as Cooperativas

Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
			Imediato	Curto	Médio	Longo		
			2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
		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					Prefeitura	Sociedade Civil e as Cooperativas
		9. Incentivar os equipamentos sociais, para que se tornem um ecoponto, onde os demais habitantes também possam disponibilizar seus óleos para reutilização					Prefeitura	Sociedade Civil e as Cooperativas
		10. Cadastrar e estabelecer parcerias com a Associação ou cooperativas de que utilizem esse material para retirada ou entrega do produto coletado					Prefeitura	Cooperativas
		Custo estimado do Projeto						
	03. Prestação de serviços de coleta de materiais recicláveis e reutilizáveis	1. Elaborar um Termo de Referência para contratação da associação					Prefeitura	Câmara de Vereadores
		2. Definir a logística da coleta					Cooperativas	Prefeitura e Sociedade Civil
		3. Destinar veículo adquirido para a coleta de material reciclável					Cooperativas	Prefeitura e Sociedade Civil
		Custo estimado do Projeto						
	04. Triagem dos resíduos da coleta seletiva e unidade de compostagem para resíduos orgânicos	1. Construir um galpão para triagem dos resíduos					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		2. Adquirir equipamentos necessários para o funcionamento do galpão					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		3. Realizar pesquisa mercadológica de área ou de terrenos públicos para implantação e implementação de uma usina de compostagem					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		Custo estimado do Projeto						
	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					Prefeitura	Órgãos Governamentais

Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
			Imediato	Curto	Médio	Longo		
			2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
		2. Enviar convite para reunião e planejamento de ações de continuidade					Prefeitura	Sociedade Civil
		3. Realizar reunião deliberativa com responsáveis da Prefeitura Municipal					Sociedade Civil	Prefeitura
		4. Determinar quais são as empresas que vendem e que conseguem recolher/receber e devolver o produto para os responsáveis finais					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		5. Estabelecer plano de ação para dar continuidade às ações					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		6. Elaborar lei específica para Logística reversa e encaminhar a câmara dos vereadores para aprovação					Câmara Municipal	Prefeitura
		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					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		8. Fiscalizar os sistemas de logística reversa proposto pelas responsáveis de acordo com a legislação específica vigente					Prefeitura	Sociedade Civil
		9. Sensibilizar a população rural da zona rural sobre os produtos passíveis de logística reversa (embalagens de agrotóxicos e de vacinação animal)					Prefeitura	Sociedade Civil
		Custo estimado do Projeto						
	06. Resíduos especiais	1. Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos					Prestadora de Serviço	Prefeitura
		2. Renovar contrato para os resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde municipal					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		3. Implantar a coleta e destinação adequada dos resíduos da construção civil					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		4. Implantar a coleta e destinação adequada dos resíduos de poda e capina					Prefeitura	Prestadora de Serviço
		5. Realizar adequação da estrutura física e descarte de resíduos do matadouro municipal.					Prefeitura	Prestadora de Serviço
			Custo estimado do Projeto					
		Custo estimado do Programa						

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.16 – Plano de Execução do 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.

Programa	Projetos	Ações	Prazo / Quantificação das Metas e Estimativa de Custos				Responsável pela execução	Parcerias
			Imediato	Curto	Médio	Longo		
			2021 a 2023	2024 a 2028	2029 a 2032	2033 a 2040		
Programa Organizacional e 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					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		2. Formar uma equipe de fiscalização para levantamento e acompanhamento de dados					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		3. Implantar sistema digital para acompanhamento da execução dos serviços					Prefeitura	Órgãos Governamentais
		Custo estimado do Projeto						
	Custo estimado do Programa							

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



2.4 PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA

Para garantir o funcionamento adequado dos serviços de saneamento básico no Município de Serrinha dos Pintos, é necessário prever medidas e procedimentos a serem realizados em casos de ocorrência de anormalidades ou situações críticas, as quais visem minimizar ou eliminar os riscos incidentes sobre os usuários dos serviços, em conformidade com a Lei n. 11.445/2007, que estabelece como princípios fundamentais para a prestação dos serviços a segurança, a qualidade e a regularidade.

Deste modo, a partir da identificação prévia, realizada no Produto D – Prospectiva e Planejamento Estratégico, quanto aos possíveis eventos de emergência e contingência, foi propiciada a elaboração deste Plano de Emergência e Contingência, o qual constitui parte do conteúdo mínimo do PMSB, disposto no art. 19, Inc. IV, da Lei n. 11.445/2007.

No planejamento contingencial tem-se o objetivo de descrever as medidas a serem tomadas pela gestão pública e prestadores de serviços, para fazer com que os processos vitais a operação dos sistemas volte a funcionar plenamente, ou num estado minimamente aceitável, no menor intervalo de tempo, combatendo, portanto, paralisações prolongadas que possam gerar maiores prejuízos à comunidade local.

No que se refere à constituição de um plano de emergência, tem-se o objetivo de diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes e limitar as suas consequências, caso ocorram, a fim de evitar a perda de vidas humanas ou bens, o aumento da capacidade de resposta do estabelecimento ou mesmo para prevenir traumas resultantes de uma situação de emergência. Para tanto, deve-se considerar um conjunto de medidas de autoproteção abrangentes do ciclo, juntamente com a Defesa Civil incluindo a prevenção, o planejamento, a atuação em caso de emergência e a volta da normalidade da prestação dos serviços.

Por conseguinte, o Plano de Emergência e Contingência aqui apresentado prevê diretrizes gerais para que todos os órgãos ou entidades envolvidas na prestação dos serviços de saneamento básico do Município de Serrinha dos Pintos atuem em tempo hábil quando da ocorrência de eventos que se enquadrem nessas caracterizações. Para cumprir esse papel, é necessário se antecipar e buscar prever as situações de anormalidade nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e drenagem urbana, para que a partir desta identificação estabelecer as ações mitigadoras e de correção a serem operacionalizadas, garantindo funcionalidade e condições operacionais aos serviços mesmo que temporariamente em caráter precário.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB **Plano de Execução**



Com isso, foram definidos não só os cenários de emergências e contingência, mas também as ações e procedimentos a serem operacionalizados na ocasião de sua ocorrência, identificando os atores envolvidos no processo. Deste modo, esta tarefa deverá ser articulada pela administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireta participem das ações.

Tabela 2.17 – Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de abastecimento de água.

Evento	Origem Possível	Ações para Emergência e Contingência	Atores Envolvidos		
			Prefeitura Municipal	Prestador de Serviços	Outros
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	Registro do evento;	X		Sociedade Civil
		Diagnóstico do problema e reparo de estruturas danificadas;	X	X	
		Implantação de abastecimento emergencial;	X	X	
		Comunicação às autoridades e população;	X	X	
		Controle de água disponível nos reservatórios;			IGARN
		Implementação de rodízio de abastecimento ou abastecimento emergencial.		X	
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	Assistência aos trabalhadores acidentados		X	
		Registro do evento		X	
		Diagnóstico do problema e reparo de estruturas danificadas		X	
		Comunicação às autoridades e população		X	
		Implementação de rodízio de abastecimento ou abastecimento emergencial	X	X	

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.18 – Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário e suas respectivas ações.

Evento	Origem Possível	Ações para Emergência e Contingência	Atores Envolvidos		
			Prefeitura Municipal	Prestador de Serviços	Outros
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	Registro do evento		X	Sociedade Civil
		Comunicação às autoridades e órgãos de controle ambiental e reguladores	X	X	
		Acionar gerador alternativo de energia		X	
		Instalar tanque de acúmulo de esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e da água		X	
		Instalação de equipamentos reserva		X	
		Reparo das instalações danificadas		X	
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	Registro do evento		X	Sociedade Civil
		Comunicação às autoridades e órgãos de controle ambiental e reguladores	X	X	
		Reparo das instalações danificadas		X	
		Instalar tanque de acúmulo de esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e da água		X	



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



Evento	Origem Possível	Ações para Emergência e Contingência	Atores Envolvidos		
			Prefeitura Municipal	Prestador de Serviços	Outros
		Instalação de equipamentos reserva		X	
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.	Registro do evento	X	X	Sociedade Civil
		Comunicação às autoridades e órgãos de controle ambiental e reguladores	X	X	
		Sinalizar e isolar área a fim de evitar acidentes	X	X	
		Reparo das instalações danificadas		X	
Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	1. Lançamento de águas pluviais em redes de coleta de esgoto; 2. Obstruções em coletores de esgoto.	Registro do evento	X	X	Sociedade Civil
		Comunicação às autoridades, órgãos de controle ambiental e reguladores e vigilância sanitária	X	X	
		Isolar trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento nas áreas não afetadas	X	X	
		Limpeza e desobstrução dos locais	X	X	
		Ampliar fiscalização e o monitoramento das redes de drenagem e de esgoto, identificando irregularidades	X	X	
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	Assistência aos trabalhadores acidentados		X	
		Registro do evento		X	Sociedade Civil
		Diagnóstico do problema e reparo de estruturas danificadas		X	
		Comunicação às autoridades e população		X	



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Plano de Execução



Evento	Origem Possível	Ações para Emergência e Contingência	Atores Envolvidos		
			Prefeitura Municipal	Prestador de Serviços	Outros
		Reparo das instalações danificadas		X	

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.19 – Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de drenagem de águas pluviais.

Evento	Origem Possível	Ações para Emergência e Contingência	Atores Envolvidos		
			Prefeitura Municipal	Prestador de Serviços	Outros
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.	Registro do evento	X	X	Sociedade Civil
		Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para correção do problema	X	X	
		Limpeza e desassoreamento do córrego com a utilização de equipamentos mecanizados	X	X	
		Comunicação às autoridades e reparo de estruturas/equipamentos	X	X	
		Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação ambiental sobre os riscos de disposição inadequada dos resíduos sólidos	X	X	
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.	Registro do evento	X	X	Sociedade Civil
		Comunicação às autoridades	X	X	
		Realização de estudos hidrológicos e hidráulicos para medidas de controle e contenção de inundações	X	X	Órgãos Governamentais
		Medidas para proteger a população atingida	X	X	
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.	Registro do evento	X	X	Sociedade Civil
		Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação ambiental	X	X	



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Plano de Execução



Evento	Origem Possível	Ações para Emergência e Contingência	Atores Envolvidos		
			Prefeitura Municipal	Prestador de Serviços	Outros
		Limpeza da rede e da boca de lobo	X	X	
		Ampliar fiscalização e o monitoramento das redes de drenagem e de esgoto, identificando irregularidades	X	X	Sociedade Civil
		Comunicação ao órgão responsável pela coleta de esgoto para detecção do ponto de lançamento e regularização da situação	X	X	Sociedade Civil
		Registro do evento	X	X	Sociedade Civil
		Estudos de mobilidade urbana para verificação dos traçados existentes	X		
		Implantação das obras de infraestrutura necessária, como pontes, viadutos, passagens, etc.	X		
Eventos extremos	1. Destruição de moradias por inundações/alagamentos; 2. População desabrigada.				

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.

Tabela 2.20 – Principais eventos que possam desencadear situações de emergência e contingência para o sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos.

Evento	Origem Possível	Ações para Emergência e Contingência	Atores Envolvidos		
			Prefeitura Municipal	Prestador de Serviços	Outros
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.	Registro do evento	X	X	Sociedade Civil
		Comunicação às autoridades e à população para que ciente colabore em manter a cidade limpa	X	X	Sociedade Civil
		Contratação de empresa especializada em caráter de emergência	X		
		Atendimento à população com veículos/meios alternativos (ex. trator, carroça) e troca imediata da frota afetada	X		
		Sensibilização da comunidade através de iniciativas de educação ambiental e sanitária, evitando a disposição inadequada de resíduos sólidos	X	X	Sociedade Civil
		Substituir os veículos danificados pelos veículos reserva	X	X	
		Providenciar o reparo imediato dos veículos	X	X	
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.	Comunicação as autoridades	X	X	Sociedade Civil
		Contratar empresa especializada em caráter de emergência	X		
		Manter os resíduos acondicionados de forma adequada até que a situação normalize	X	X	Sociedade Civil
		Exigir da empresa que presta o serviço terceirizado agilidade no reparo de veículos e/ou equipamentos avariados	X		Sociedade Civil
Paralisação da operação do aterro sanitário	1. Greve geral;	Contratar empresa especializada em caráter de emergência	X		



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB
Plano de Execução



Evento	Origem Possível	Ações para Emergência e Contingência	Atores Envolvidos		
			Prefeitura Municipal	Prestador de Serviços	Outros
	2. Interdição ou embargo por algum órgão fiscalizador; 3. Esgotamento da área de disposição; 4. Encerramento/fechamento do aterro.	Solicitar à empresa prestadora do serviço que substitua o veículo avariado por veículo reserva	X		Sociedade Civil
		Exigir da empresa que presta o serviço terceirizado agilidade no reparo de veículos e/ou equipamentos avariados	X		Sociedade Civil
		Manter os resíduos acondicionados de forma adequada até que a situação normalize	X	X	Sociedade Civil
Obstrução do sistema viário	1. Acidentes de trânsito; 2. Protestos e manifestações populares; 3. Obras de infraestrutura.	Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos	X		
		Atendimento posterior a área com frota alternativa, condizente com a situação		X	

Fonte: Comitê executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos, 2020.



REFERÊNCIAS

BRASIL. *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 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. Brasília, DF. 2007.

BRASIL, Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Nota Técnica SNSA Nº 492/2010_Resumo_01/2011. Referência de Custos – Primeiros Resultados do PAC. Brasília, DF. 2011.

BRASIL. Ministério das Cidades. *PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico*. Brasília, DF. 2013.



Produto G MINUTA DE PROJETO DE LEI DO PMSB

Serrinha dos Pintos – RN





ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎ Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail:pmsprn@gmail.com



LEI MUNICIPAL Nº 380/2016 de 31 DE MARÇO DE 2016.

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras Providências.

A PREFEITA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS, ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, no uso de suas atribuições, faz saber, que a Câmara Municipal aprovou e ela sanciona a seguinte Lei:

CAPÍTULO I

DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I – Das Disposições Preliminares

Art.1º - Esta Lei institui a **Política Municipal Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos**, que tem por objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a sanidade pública, contribuir para o desenvolvimento sustentável e estabelecer diretrizes ao poder público e à coletividade para o planejamento e execução das ações, obras e serviços de saneamento, a fim de promover a defesa, a proteção e recuperação da salubridade ambiental. Dispõe também sobre os princípios da **Política Municipal de Saneamento Básico**, objetivos e instrumentos, bem como sobre suas diretrizes específicas relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



§ 1º - Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pelos setores e ações em saneamento básico. Também estão sujeitos à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º - Aplicam-se aos Resíduos Sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nºs 11.445, de 5 de janeiro de 2007; 9.974, de 6 de junho de 2000; e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

Art. 2º - A gestão dos recursos hídricos não integra os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo Único – A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita à outorga de direito de uso, nos termos da Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, da Lei Estadual Nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e suas normas regulamentadoras.

Art. 3º - Compete ao Município, com auxílio do Conselho Municipal de Saneamento Básico, executar a Política Municipal de Saneamento Básico, organizar e prestar diretamente, indiretamente ou por meio de regime de concessão ou permissão, os serviços de saneamento básico de interesse social.

Parágrafo Único – Ainda que executados por prestadores independentes, os serviços públicos de saneamento deverão se relacionar de forma integrada e



seguir as diretrizes desta Política, bem como o disposto no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Art. 4º Não constitui serviço público a ação de saneamento executado por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador.

Parágrafo único - O lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, ser considerado resíduo sólido urbano.

Art. 5º Para os efeitos desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos, conforme classificados nos termos do Art.13º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

Seção II – Das Definições

Art. 6º - Para os efeitos desta Lei entende-se por:

I - **Saneamento Básico**: como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:



a) **Abastecimento de Água Potável:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) **Esgotamento Sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

II – **Universalização:** ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

III – **Controle Social:** conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam 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;

IV – **Subsídios:** instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

V – **Localidade de Pequeno Porte:** vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);



VI - **Destinação Final Ambientalmente Adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VII - **Disposição Final Ambientalmente Adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - **Geradores de Resíduos Sólidos:** pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

IX - **Gerenciamento de Resíduos Sólidos:** 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, de acordo com plano municipal de saneamento básico, exigidos na forma desta Lei;

X - **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:** conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XI - **Resíduos Sólidos:** material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou



em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XII - **Reutilização**: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS;

XIII – **Coleta Seletiva**: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

XIV - **Reciclagem**: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS;

XV - **Rejeitos**: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI – **Acordo Setorial**: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

XVII - **Área Contaminada**: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

XVIII - **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;

XIX - **Ciclo de Vida do Produto:** série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

XX - **Logística reversa:** instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XXI - **Serviço Público de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos:** conjunto de atividades previstas no art. 7º da Lei Nº 11.445, de 2007;

XXII – **Área Órfã Contaminada:** Área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificados ou individualizáveis.

Seção III – Dos Princípios Fundamentais

Art. 7º - Para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico serão observados os seguintes princípios:

I – Universalização do Acesso;

II – Integralidade: compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;



III – Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV – Disponibilidade, em toda a área urbana, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública, à segurança da vida e ao patrimônio público e privado;

V – Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades e diversidades locais e regionais;

VI – Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII – A prevenção e a precaução;

VIII – O poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

IX – A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

X – A visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

XI - Eficiência e sustentabilidade econômica;

XII - Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

XIII - Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

XIV - Controle social;

XV - Segurança, qualidade e regularidade;

XVI - Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;



-
- XVII - Desenvolvimento Sustentável;
 - XVIII – A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
 - XIX – O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
 - XX – O respeito às diversidades locais e regionais;
 - XXI – O direito da sociedade à informação e ao controle social.

Seção IV – Dos Objetivos

Art. 8º - São objetivos da Política Municipal de Saneamento Básico:

- I – Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, bem como contribuir para o desenvolvimento e a redução das desigualdades locais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;
- II – Priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;
- III – Proporcionar condições adequadas de salubridade sanitária à população urbana central e de pequenos núcleos urbanos isolados;
- IV – Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade sanitária, de maximização da relação custo- benefício e de maior retorno social;
- V – Incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;
- VI – Promover alternativas de gestão que viabilizem a auto-sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO "RENATO ESTEVÃO DE FREITAS"
Rua Eugênio Costa, nº72-CEP 59808-000 - ☎ Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



cooperação com os governos estadual e federal, bem como com as entidades municipalistas;

VII – Promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos contemplando as especificidades locais;

VIII – Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

IX – Minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde;

X - Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

XI - Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

XII - Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

XIII - Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

XIV - Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

XV - Gestão integrada de resíduos sólidos;

XVI - Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;



XVII - Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

XVIII - Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei Nº 11.445, de 2007;

XIX - Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) Produtos reciclados e recicláveis;

b) Bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.

XX - Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XXI - Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XXII - Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XXIII - Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

Seção V – Das Diretrizes Gerais

Art. 9º - A formulação, implantação, o desenvolvimento, o funcionamento e a aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico nortear-se-ão pelas seguintes diretrizes:

I – Prestação adequada dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



e manejo das águas pluviais urbanas, de modo a contribuir para a melhoria da saúde pública e à proteção ambiental;

II – Assegurar a gestão responsável dos recursos públicos, a capacidade técnica, gerencial e financeira, de modo a otimização de processos/recursos e a maximização dos resultados;

III – Considerar o processo de expansão demográfica e de planejamento municipal, objetivando contribuir com alternativas capazes de minimizar/solucionar possíveis problemas, tais como: escassez dos recursos hídricos, poluição, insuficiência de drenagem urbana, enchentes e assoreamento de rios;

IV – Valorizar o processo de planejamento e decisão sobre medidas preventivas ao crescimento desordenado, objetivando resolver problemas de escassez de recursos hídricos, congestionamento físico, dificuldade de drenagem urbana e disposição de esgotos, poluição, enchentes, destruição de áreas verdes, assoreamentos de rios, invasões e outras conseqüências;

V – Integrar as políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano, habitação, uso e ocupação do solo;

VI – Realizar ações integradas envolvendo órgãos públicos municipais, estaduais e federais de saneamento básico;

VII – Considerar as exigências e características locais, a organização social e as demandas socioeconômicas da população, buscando a melhoria da qualidade e a produtividade na prestação dos serviços de saneamento, considerando as especificidades locais e as demandas da população;

VIII – Adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento das ações e dos serviços de saneamento básico compatibilizando com os Planos Municipais de Saúde, de proteção ambiental, ordenamento e de desenvolvimento urbanístico;

IX – Impulsionar o desenvolvimento científico na área de saneamento básico,
a



capacitação tecnológica da área, a formação de recursos humanos e a adoção de tecnologias apropriadas;

X – Adotar indicadores e parâmetros sanitários, epidemiológicos, do nível de vida da população como norteadores das ações de saneamento básico;

XI – Realizar avaliações e divulgar sistematicamente as informações sobre os problemas de saneamento básico e educação sanitária;

XII – Valorizar e promover programas de educação ambiental e sanitária, com ênfase na mobilização social.

Seção V – Das Diretrizes Aplicáveis aos Resíduos Sólidos

Art. 10º - Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º - Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º - A Política Nacional de Resíduos Sólidos (instituída pela Lei Federal Nº 12.350/2010) e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no caput e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Art. 11º - Incumbe ao Município a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.



Art. 12º - Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas na Lei Federal 12.305/2010 e em seu regulamento, incumbe ao Estado:

I - Promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no § 3º do art. 25 da Constituição Federal;

II - Controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

Parágrafo único. A atuação do Estado na forma do **caput** deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Art. 13º - Para os efeitos desta Lei, os Resíduos Sólidos têm a seguinte classificação:

I - Quanto à Origem:

a) **Resíduos Domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;

b) Resíduos de Limpeza Urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) **Resíduos Sólidos Urbanos:** os englobados nas alíneas “a” e “b”;

d) **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

e) **Resíduos dos Serviços de Saneamento Básico:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;



f) **Resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) **Resíduos de Serviços de Saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) **Resíduos da Construção Civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) **Resíduos Agrossilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) **Resíduos de Serviços de Transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) **Resíduos de Mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - Quanto à Periculosidade:

a) **Resíduos Perigosos:** aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) **Resíduos Não Perigosos:** aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei Federal 12.305/2010, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.



Seção VI – Do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 14º - A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos pela Lei Federal Nº 12.305/2012 é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 1º - Segundo a Lei Federal Nº 12.305/2010, serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:

I - Optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos;

II - Implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º - Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 15º - O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode estar contemplado como parte do Plano Municipal de Saneamento Básico previsto no art. 19 da Lei Nº 11.445, de 2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do art. 19 da Lei Nº 12.305 de 2010 e observado o disposto no § 2º, todos deste mesmo artigo.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



§ 1º - A existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não exime o Município do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 2º - Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do artigo 19º da Lei Federal 12.305/2010, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o artigo 20º (da mesma Lei Federal 12.305/2010) em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 3º - Além do disposto nos incisos I a XIX do artigo 19º da Lei Federal 12.305/2010, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 4º - O conteúdo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma de regulamento.

§ 5º - A inexistência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 6º - Nos termos do regulamento, se o Município optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, ou realizar o Plano Municipal de Saneamento Básico (reforçando o setor de resíduos sólidos,) assegurado que as soluções intermunicipais preencham os requisitos estabelecidos



nos incisos I a XIX do artigo 19º da Lei Nº 12.305/2010, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Seção VI – Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Art. 16º - Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - Os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13º da Lei Nº 12.305/2010;

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 da Lei Nº 12.305/2012 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.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV do Título III da Lei Nº 12.305/2010, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Art. 17º - O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:



I - Descrição do empreendimento ou atividade;

II - Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - Observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - Se couberem, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do artigo 31º da Lei Nº 12.305/2010;

VIII - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - Periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º - O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72 – CEP 59808-000 – ☎ Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94. E-mail: pmsprn@gmail.com



§ 2º - A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º - Serão estabelecidos em regulamento:

I - Normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - Critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar no 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 18º - Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, serão designados responsáveis técnicos devidamente habilitados.

Art. 19º - Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º - Para a consecução do disposto no **caput**, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º - As informações referidas no **caput** serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 20º - O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.



§ 1º - Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º - No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

CAPÍTULO II

DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I – Da composição

Art. 21º - A Política Municipal de Saneamento Básico contará, para execução das ações dela decorrentes, com o Sistema Municipal de Saneamento Básico.

Art. 22º - O Sistema Municipal de Saneamento Básico fica definido como o conjunto de agentes institucionais que, no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, articulam-se, de modo integrado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias e execução das ações de saneamento básico.

Art. 23º - A composição do Sistema Municipal de Saneamento Básico abrange os seguintes instrumentos:

- I – Plano Municipal de Saneamento Básico;
- II – Audiências Públicas;
- III – Conselho Municipal de Saneamento Básico;
- IV – Conferência Municipal de Saneamento Básico;
- V – Fundo Municipal de Saneamento Básico;



VI – Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico.

VII – Entidade de Regulação, Controle e Fiscalização;

VIII – A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IX – O Incentivo ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

X – A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

XI – A pesquisa científica e tecnológica;

XII – A Educação Ambiental;

XIII – Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

XIV – O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);

XV – O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);

XVI – Os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

XVII – O Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

XVIII – No que couberem, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), entre eles:

a) Os padrões de qualidade ambiental;

b) O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;

c) O Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

d) A avaliação de impactos ambientais;



-
- e) O Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente (Sinima);
 - f) O licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XIX – Os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;
- XX – O incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos;

Seção II – Do Plano Municipal de Saneamento Básico

Art. 24º - O Plano Municipal de Saneamento Básico tem por objetivo consolidar os instrumentos de planejamento, por meio da articulação dos recursos humanos, tecnológicos, econômicos e financeiros, a fim de garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, melhorar a qualidade de vida da população e contribuir para a salubridade ambiental, em conformidade com o estabelecido na Lei Federal Nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007.

Art. 25º - O Plano Municipal de Saneamento Básico será elaborado para um período de 20 (vinte) anos, será avaliado anualmente e revisado no primeiro ano do mandato do Prefeito Municipal, coincidindo com a data de encaminhamento do Plano Plurianual ao Poder Legislativo.

Art. 26º - O Plano Municipal de Saneamento Básico conterà, dentre outros, os seguintes elementos:

I – Diagnóstico da situação do saneamento básico, evidenciando indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, que permita destacar deficiências e potencialidades locais, bem como evidenciar as condições de saúde pública e salubridade ambiental da população;



II – Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços, admitindo soluções graduais e progressivas;

III – Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, com a observância da compatibilidade com os respectivos planos plurianuais e outros planos governamentais correlatos e com a identificação de possíveis fontes de financiamento;

IV – Ações para emergências e contingências;

V – Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas;

VI – Identificação dos possíveis entraves de natureza político institucional, legal, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica que podem impactar na consecução dos objetivos e metas propostos, e os meios para superá-los;

§ 1º - A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico poderá considerar os estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 2º - O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser compatível com os Planos das bacias hidrográficas que estiverem inseridos, caso existam.

§ 3º - A elaboração das propostas do Plano Municipal de Saneamento Básico e a discussão dos estudos que as fundamentam serão realizadas por meio de Audiências Públicas de Saneamento Básico.

§ 4º - O Plano Municipal de Saneamento Básico finalizado será submetido à apresentação em Conferência Municipal de Saneamento Básico.

Art. 27º - A avaliação e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deverá considerar o relatório e tomar-se-á por base o relatório sobre a salubridade ambiental do Município.



§ 1º - O relatório referido no “caput” do artigo será publicado até 30 de Março de cada ano pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, e reunirá os diagnósticos de salubridade ambiental de cada localidade.

§ 2º - O regulamento desta Lei estabelecerá os critérios e prazos para elaboração e aprovação do relatório.

Art. 28º - O processo de elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico dar-se-á com a participação da população e do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 1º - As propostas do Plano Municipal de Saneamento Básico e os estudos que as fundamentarem terão ampla divulgação, dar-se-ão por meio da disponibilidade integral de seu conteúdo a todos os interessados, por meio da rede mundial de computadores (Internet) e por Audiência Pública.

§ 2º - O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ser aprovado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Seção III – Da Conferência Municipal de Saneamento Básico

Art. 29º A Conferência Municipal de Saneamento Básico (COMSAN) é um fórum de debate aberto a toda a sociedade civil e reunir-se-á, ordinariamente, a cada dois anos com a representação dos vários segmentos sociais, para avaliar a situação de saneamento no Município e propor ajustes na Política Municipal de Saneamento, convocada pelo Chefe do Poder Executivo Municipal ou pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 1º - Previamente serão realizadas Audiências Públicas locais para elaboração e validação do Plano Municipal de Saneamento Básico, visando estabelecer a discussão acerca de seu conteúdo e adaptando-o às especificidades geográficas, sociais, econômicas e culturais da cidade



§ 2º - A Conferência Municipal de Saneamento Básico terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, aprovado pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Seção IV – Do Conselho Municipal de Saneamento Básico

Art. 30º - O Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMSAB) é um órgão integrante da estrutura administrativa municipal, responsável pela Política Municipal de Saneamento Básico, tem caráter permanente, de natureza deliberativa e consultiva, de composição paritária.

Art. 31º Compete ao Conselho Municipal de Saneamento Básico:

- I – Formular a Política de Saneamento Básico, definir estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar sua implementação;
- II – Deliberar sobre a proposta orçamentária, sobre as metas anuais e plurianuais e sobre os planos de aplicação de recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico, bem como controlar sua aplicação e execução, em consonância com a legislação pertinente;
- III – Deliberar sobre as demonstrações mensais de receita e despesa do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- IV – Discutir e aprovar, após a Conferência Municipal de Saneamento, os Planos necessários à implementação da Política Municipal de Saneamento Básico;
- V – Analisar as propostas de projetos de lei que versem sobre saneamento e sobre a alteração da Política de Saneamento Básico, propondo, quando necessário, alterações, após os trâmites legais;
- VI – Aprovar os programas, projetos e ações de saneamento financiados com recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- VII – Fomentar o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação tecnológica e a formação de recursos humanos;



VIII – Articular-se com outros conselhos existentes no Município e no Estado com vistas à implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico;

IX – Contribuir com o aprimoramento da organização e prestação dos serviços de saneamento básico no Município;

X – Elaborar e aprovar o seu regimento interno, bem como o Regimento Interno da Conferência Municipal de Saneamento Básico;

XI – Apoiar a realização da Conferência Municipal de Saneamento Básico;

X – Deliberar sobre projetos e as prioridades das ações de saneamento básico aprovadas no Plano Municipal de Saneamento Básico;

XI – Estabelecer diretrizes e mecanismos para o acompanhamento, fiscalização e controle do Fundo Municipal de Saneamento Básico;

XII – Monitorar o cumprimento da Política Municipal de Saneamento Básico, especialmente no que diz respeito ao fiel cumprimento de seus princípios e objetivos e a adequada prestação dos serviços e utilização dos recursos;

XIII – Solicitar sempre que houver interesse de algum dos membros do Conselho os contratos, balancetes, licitações e projetos dos prestadores de serviço de forma a garantir o controle social.

Art. 32º - O Conselho Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos será composto por representantes dos órgãos governamentais e dos órgãos não governamentais, a serem nomeados e designados por Portaria do Chefe do Poder Executivo, assim definidos:

I – Dos órgãos governamentais, seis representantes:

a) Um representante da Secretaria Municipal de Saúde;

b) Um representante da Secretaria de Obras;

c) Um representante da Secretaria de Administração e Planejamento;

d) Um representante da Secretaria Municipal de Educação;

e) Um representante da Secretaria de Assistência Social;



f) Um representante da Secretaria da Agricultura.

II – Dos órgãos não governamentais, seis representantes:

a) Um representantes das Associações de Moradores, clube de serviços e/ou de instituição representativa da sociedade civil, indicados em fórum próprio;

b) Um representante da Câmara Municipal de Serrinha dos Pintos;

c) Um representante do empresariado de Serrinha dos Pintos;

d) Um representante do Sindicato de Trabalhadores;

e) Um representante de Concessionária prestadora de Serviços de Saneamento;

f) U representante de Conselho Comunitário ou entidade representativa da zona rural do município de Serrinha dos Pintos.

Art. 33º - O mandato dos membros do COMSAB, considerado de relevante interesse público, será exercido gratuitamente pelo período de 02 (dois) anos, permitida a recondução, ficando expressamente vedada a concessão de qualquer tipo de remuneração, vantagem ou benefício de natureza pecuniária.

Art. 34º - Cada membro titular do COMSAB terá 01 (um) suplente, indicado pelo mesmo segmento que o titular representa.

Art. 35º - As reuniões ordinárias e extraordinárias serão iniciadas com a presença de, no mínimo, três quintos (3/5) dos membros do Conselho e suas deliberações serão tomadas pela maioria dos presentes.

Art. 36º - A forma de convocação, bem como a periodicidade das reuniões será definida no Regimento Interno.

Seção V – Do Fundo Municipal de Saneamento Básico - FUMSAN

Art. 37- Fica instituído o Fundo Municipal de Saneamento Básico (FUMSAN)



destinado a financiar, isolada ou complementarmente, os instrumentos da Política Municipal de Saneamento Básico previstos nesta Lei, cujos programas tenham sido aprovados pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 1º - Os recursos do FUMSAN serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no espaço geopolítico do Município, após aprovação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 2º - A supervisão do FUMSAN será exercida na forma da legislação própria e, em especial, pelo recebimento sistemático de relatórios, balanços e informações que permitam o acompanhamento das atividades do próprio e da execução do orçamento anual e da programação financeira.

Art. 38º - Serão beneficiários dos recursos do FUMSAN, sempre que apresentarem contrapartida, órgão ou entidades do Município, vinculados a área de saneamento, tais como:

- I – Pessoas Jurídicas de direito público;
- II – Empresas públicas ou sociedade de economia mista;
- III – Fundações vinculadas à administração pública municipal.

Parágrafo Único – Sempre que definidos pelo Conselho Municipal de Saneamento, os beneficiários estarão desobrigados da apresentação de contrapartida.

Art. 39º - Fica vedada a consignação de recursos financeiros de qualquer origem para aplicação em ações de saneamento pelo Município que não seja por meio do FUMSAN.

Art. 40º - Os repasses financeiros do FUMSAN serão realizados, levando-se em conta, especialmente que:

- I – Os recursos serão objetos de contratação de financiamento, com taxas a serem fixadas;



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



II – A utilização dos recursos do FUMSAN, inclusive nas operações sem retorno financeiro, será acompanhada de contrapartida de entidade tomadora;

III – A aplicação dos recursos do FUMSAN, a título de concessão de subsídios ou a fundo perdido, dependerá da comprovação de interesse público relevante ou da existência de riscos elevados à saúde pública;

IV – O Plano Municipal de Saneamento Básico é o instrumento hábil para orientar a aplicação dos recursos financeiros do FUMSAN;

V – Fica vedada a utilização dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Básico para pagamento de dívidas e cobertura de déficits dos órgãos e entidades envolvidas direta ou indiretamente na Política Municipal de Saneamento Básico.

Art. 41º Constitui receita do FUMSAN:

I – Recursos provenientes de dotações orçamentárias do Município;

II – Da arrecadação total ou parcial das tarifas e taxas decorrentes da prestação dos serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, e serviços de drenagem urbana, bem como da arrecadação total ou parcial de multas aplicadas com base no Regulamento dos Serviços, de taxas de ligação e religação de água e esgoto e da remuneração de serviços prestados aos usuários do sistema;

III – De fundos estaduais e federais, inclusive orçamentários do Estado e da União;

IV – Transferência de outros fundos do Município, do Estado e da União para a execução de planos e programas decorrentes da implementação da Política e do Plano Municipal de Saneamento Básico;

V – Parcelas de amortização e juros dos empréstimos concedidos;

VI – Recursos provenientes de doações, convênios, penalidades, termos de cooperação ou subvenções, contribuições em dinheiro, valores, bens móveis e



imóveis, que venha a receber de pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, nacionais ou internacionais;

VII – Rendimento de qualquer natureza que venha a auferir como remuneração

decorrente de aplicações do seu patrimônio;

VIII – Parcelas de royalties;

IX – Outros definidos em Lei.

Parágrafo Único – Fica vedado à consignação de recursos financeiros mencionados no *caput* deste artigo para a aplicação em ações de saneamento básico pelo Município que não seja por meio do Fundo Municipal de Saneamento Básico

Art. 42º - A gestão do FUMSAN é de competência do Conselho Municipal de Saneamento Básico, até a data de criação de Agência, consórcio ou órgão Municipal de Regulação, Controle e Fiscalização.

Art. 43º - Os recursos financeiros do FUMSAN serão depositados em conta exclusiva e específica, aberta e mantida em agência de estabelecimento oficial de crédito, e poderão ser aplicados no mercado financeiro ou de capitais de maior rentabilidade, sendo que tanto o capital como os rendimentos somente poderão ser usados para as finalidades específicas descritas nessa Lei.

Parágrafo Único – A movimentação e aplicação dos recursos serão feitas pelo Chefe do poder Executivo Municipal, em conjunto com o Gestor Executivo do FUMSAN.

Art. 44º - Os recursos do FUMSAN em consonância com as diretrizes e normas do Conselho Municipal de Saneamento Básico e demais legislações que regem a matéria, serão aplicados, na operação, manutenção, melhorias, ampliação, na elaboração de estudos e projetos referentes aos serviços relacionados com o saneamento básico do Município, em especial no que às ações de emergência e contingência, ou seja, em ações vinculadas ao Plano Municipal de Saneamento



Básico, bem como em outras despesas que venham a contribuir para o bom funcionamento do Fundo.

Art. 45º O orçamento do FUMSAN integrará o orçamento do Município, em obediência ao princípio da unidade e deve atender às disposições estabelecidas na Lei Federal Nº 4.320, de 17 de Março de 1964, na Legislação Estadual aplicável, e atender as normas baixadas pela Controladoria Municipal.

Parágrafo Único – O Prefeito, por meio da Contadoria Geral, enviará mensalmente, o Balancete ao Tribunal de Contas do Estado, para fins legais.

Seção VI – Do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico

Art. 46º O Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SISMIS) fica instituído e possui os seguintes objetivos:

I – Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II – Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III – Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

Art. 47º - As informações do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SISMIS) são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas e atualizadas por meio de portais digitais da Internet.

Seção VII – Da Regulação, Controle e Fiscalização



Art. 48º - A regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico serão realizadas por órgão administrativo com autonomia administrativa, orçamentária e financeira, gozando de independência decisória perante os demais órgãos da Administração Pública.

Parágrafo único - A Agência Reguladora, Consórcio público ou entidade de regulação existente ou a ser criada regulará, fiscalizará e controlará a execução dos programas, projetos e ações de saneamento, de conformidade com a legislação federal vigente.

Art. 49º 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 para prestação de serviços;

III – Estimular a qualidade e a eficiência na prestação dos serviços;

IV - Estimular a competitividade, prevenindo e reprimindo as atividades configuradas como abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;

V - Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 50º - A entidade reguladora editará 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;



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72-CEP 59808-000 – ☎ Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail:pmsprn@gmail.com



III – As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

IV – 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;

§ 1º - As normas a que se refere o *caput* deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

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

Art. 51º - Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, o Município poderá adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação adotados para a área de abrangência da associação ou da prestação.

Art. 52º - Os prestadores dos serviços de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessárias para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.



§ 1º - Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o *caput* deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º - Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

CAPÍTULO III

DOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS

Art. 53º - São direitos dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

I – A gradativa universalização dos serviços de saneamento básico e sua prestação de acordo com os padrões estabelecidos pelo órgão de regulação e fiscalização;

II – O amplo acesso às informações constantes no Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;

III – A cobrança de taxas, tarifas e preços públicos compatíveis com a qualidade e quantidade do serviço prestado;

IV – O acesso direto e facilitado ao órgão regulador e fiscalizador;

V – Ao ambiente salubre;

VI – O prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

VII – A participação no processo de elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico;

VIII – Ao acesso gratuito ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário;



IX – A participação nas Conferências Municipais de Saneamento Básico e nas reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Art. 54º - São deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

I – O pagamento das taxas, tarifas e preços públicos cobrados pela Administração Pública ou pelo prestador de serviços;

II – O uso racional da água e a manutenção adequada das instalações hidrossanitárias das edificações;

III – A ligação de toda edificação permanente urbana às redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponível;

IV – O correto manuseio, separação, armazenamento e disposição para coleta dos resíduos sólidos, de acordo com as normas estabelecidas pelo Poder Público Municipal;

V – Primar pela retenção das águas pluviais no imóvel, visando a sua infiltração no solo ou seu aproveitamento;

VI – Colaborar com a limpeza pública, zelando pela salubridade dos bens públicos e dos imóveis sob sua responsabilidade;

VII – Participar de campanhas públicas de promoção do saneamento básico.

Parágrafo Único - Nos locais não atendidos por rede coletora de esgotos, é dever do usuário a construção, implantação e manutenção de sistema individual de tratamento e disposição final de esgotos, conforme regulamentação do Poder Público Municipal, promovendo seu reuso sempre que possível.

CAPÍTULO IV

DA RESPONSABILIDADE DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

Seção I – Disposições Gerais



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



Art. 55º - O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas na Lei Nº 12.305/2010 e em seu regulamento.

Art. 56º - O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, a Lei Nº 11.445, de 2007, e as disposições da Lei Nº 12.305 de 2010 e seu regulamento.

Art. 57º - As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da Lei Nº 12.305/2010 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do artigo 19º.

§ 1º - A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no artigo 20º da Lei Nº 12.305/2010 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º - Nos casos abrangidos pelo artigo 20º da Lei Nº 12.305/2010, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do artigo 19º da mesma Lei Nº 12.305/2010.

Art. 58º - O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo artigo 62º, com a devolução.

Art. 59º - Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.



Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do **caput**.

Seção II – Responsabilidade Compartilhada

Art. 60º - É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - Compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - Promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - Reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - Incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - Estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - Propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - Incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.



Art. 61º - Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - Investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) Que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) Cujas fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

II - Divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

III - Recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

IV - Compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Art. 62º - As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º - Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - Restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - Projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - Recicladas, se a reutilização não for possível.



§ 2º - O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no **caput**.

§ 3º - É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - Manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - Coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

Art. 63º - 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, 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.

§ 1º - Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromissos 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.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



§ 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.

Art. 64º - Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo Plano Municipal Saneamento Básico e na aplicação do artigo 62º, os consumidores são obrigados a:

I - Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no **caput**, na forma de lei municipal.

Art. 65º - No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, quando houver o Plano Municipal de Saneamento Básico:



I - Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - Estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do artigo 62º, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1º - Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º - A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.

CAPÍTULO V

DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 66º - A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 67º - As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1º - O cadastro previsto no **caput** será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2º - Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no **caput** necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3º - O cadastro a que se refere o **caput** é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações previsto no artigo 12º da Lei Nº 12.305/2010.

Art. 68º - As pessoas jurídicas referidas no artigo 66º são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no artigo 16º e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1º - O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o **caput** poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o artigo 15º. § 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no artigo 66º:

I - Manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no **caput**;



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO “RENATO ESTEVÃO DE FREITAS”
Rua Eugênio Costa, nº72–CEP 59808-000 – ☎Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail: pmsprn@gmail.com



II - Informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - Adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - Informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3º - Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4º - Nº - caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no **caput** serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 69º - No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no **caput** considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 70º - Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados



os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

CAPÍTULO VI

DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

Art. 71º - A prestação dos serviços de saneamento básico atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Art. 72º - Toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponível e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1º - Na ausência de redes públicas de água e esgotos, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de tratamento e disposição final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2º - A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes, exceto nos casos e condições previstas em legislação específica.

Art. 73º - Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.



Art. 74º - Os prestadores de serviços de saneamento básico deverão elaborar manual de prestação de serviço e atendimento ao usuário e assegurar amplo e gratuito acesso ao mesmo.

CAPÍTULO VII

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Seção I – Dos Instrumentos Econômicos

Art. 75º - Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I – De abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II – De limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III – De manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Parágrafo único - Observado o disposto nos incisos I a III do *caput* deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observarão as seguintes diretrizes:

I – Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II – Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;



-
- III – Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
 - IV – Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
 - V – Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
 - VI – Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
 - VII – Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
 - VIII – Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Art. 76º - Os serviços de saneamento básico poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

- I - Situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;
- II - Necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;
- III - Negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;
- IV - Manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário; e
- V - Inadimplemento do usuário dos serviços de saneamento básico, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1º - As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2º - A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V do *caput* deste artigo será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.



§ 3º - A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas, de acordo com as normas do órgão de regulação.

Art. 77º - Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o município, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais e, quando for o caso, observada a legislação pertinente às sociedades por ações.

§ 1º - Não gerarão crédito perante o Município os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2º - Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pela entidade reguladora.

§ 3º - Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos de legatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

Seção II – Dos Instrumentos Econômicos para o Setor de Resíduos Sólidos

Art. 78º - O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - Prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;



II - Desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - Implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - Desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do **caput** do art. 11, regional;

V - Estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

VI - Descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

VII - Desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - Desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 79º - No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 80º - A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar No 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - Indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - Projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;



III - Empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 81º - Os Consórcios Públicos constituídos, nos termos da Lei no 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 82º - O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a Lei Complementar nº 101, de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

CAPÍTULO VIII

DAS PROIBIÇÕES

Art. 83º - São proibidas as seguintes formas de utilização dos serviços de abastecimento de água tratada, coleta, transporte e tratamento de esgotamento sanitário e de drenagem urbana:

I – Depredação das individualidades do sistema de abastecimento de água, como os reservatórios, boosters, redes de distribuição e construções de proteção destes, como blocos de ancoragem, cercas, muros e centrais elétricas dos sistemas. De forma que não seja comprometida a operação e manutenção do sistema de abastecimento de água;

II – Depredação das individualidades do sistema de esgotamento sanitário, como as estações elevatórias, tampões, poços de visita, caixas de inspeção, redes de coleta e construções de proteção destes, como blocos de ancoragem, cercas, muros e centrais elétricas dos sistemas. De forma que não seja comprometida a operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário;



III – Depredação das individualidades do sistema de drenagem urbana, como os bueiros, as grelhas das caixas de inspeção e as tubulações. De maneira a evitar obstruções e entupimentos que porventura atrapalhem a operação e manutenção do sistema de drenagem urbana;

IV – Ligações irregulares de esgotamento sanitário nas redes coletoras de esgotos bem como nas redes de drenagem urbana, para não tornar deficientes tais setores do saneamento básico;

Art. 84º - São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - Lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - Lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - Queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - Outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º - Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, e do SNVS.

§ 2º - Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do caput.

Art. 85º - São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

I - Utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - Catação;

III - Criação de animais domésticos;

IV - Fixação de habitações temporárias ou permanentes;



V - Outras atividades vedadas pelo poder público.

Art. 86º - É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.

CAPÍTULO IX

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 87º - O Prefeito Municipal deverá encaminhar à Câmara Municipal de Vereadores de Serrinha dos Pintos para aprovação:

I – Projeto de Lei estabelecendo a Conferência Municipal de Saneamento Básico, o Conselho Municipal de Saneamento Básico, o Fundo Municipal de Saneamento Básico e o Sistema Municipal de Saneamento Básico no prazo máximo de 60 (sessenta) dias após a publicação desta Lei;

II – Projeto de Lei estabelecendo o Plano Municipal de Saneamento Básico no prazo de máximo 1 (um) ano após a publicação desta Lei.

Parágrafo Único – O Prefeito Municipal poderá estabelecer, mediante Decreto, os instrumentos e agentes previstos nos incisos acima citados, enquanto não aprovadas as referidas Leis.

Art. 88º Será instituído por ato do Poder Executivo no prazo de 60 (sessenta) dias o Regimento Interno do Conselho Municipal de Saneamento Básico e do Fundo Municipal de Saneamento Básico.

Art. 89º - Os órgãos e entidades municipais da área de saneamento básico serão reestruturados para atender o disposto nesta Lei.

Art. 90º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 91º - Revogam-se as disposições em contrário.



ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS
CENTRO ADMINISTRATIVO "RENATO ESTEVÃO DE FREITAS"
Rua Eugênio Costa, nº72-CEP 59808-000 - ☎ Telefax. 3398-0020-C. G.
C.01.613.858/0001 - 94.E-mail:pmsprn@gmail.com



Gabinete da Prefeita Municipal de Serrinha dos Pintos, 31 de março de 2016.

Rosânia Maria Teixeira Ferreira

Prefeita Municipal



Plano Municipal de Saneamento Básico

Serrinha dos Pintos – RN



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



Plano Municipal de Saneamento Básico

Indicadores de Desempenho e Sistema de Informações

Serrinha dos Pintos – RN

Setembro / 2020





PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS/RN

Prefeita

Bárbara Teixeira Queiroz

Vice-Prefeito

Edilson Gomes de Oliveira

Comitê de Coordenação

Maria de Fátima Fernandes Pereira – Secretária Municipal de Educação

Laudenir Marcelino de Miranda Santos - Secretário Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente

Ronaldo Luciano de Queiroz – Secretário Municipal de Administração e Planejamento

Diana Maria de Queiroz – Secretária Municipal de Assistência Social

Rosânia Maria Teixeira Ferreira – Secretária Municipal de Tributação e Finanças

Francisco Sandro Regis de Queiroz - Secretário Municipal de Saúde

Romerito Gomes de Oliveira – Representante da Secretaria de Turismo e Cultura

Raimundo Nonato de Queiroz – Representante da Câmara de Vereadores

Esdras Francelino Cardoso - Representante da Concessionária de Serviço Público de Fornecimento de Água e Esgoto

Antônio Arlindo de Aquino – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Lajes II

Francisco das Chagas – Representante da Associação Comunitária dos Produtores Rurais do Sítio Sampaio

Juvenal Benedito de Queiroz – Representante do Sindicato dos Produtores Rurais de Serrinha dos Pintos

Representante do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA

Comitê Executivo

José Jales de Azevedo – Enfermeiro

Danielli Fernanda de Queiroz – Assistente Social

João Paulo Teixeira Cardoso – Arquiteto

Laudenir Marcelino de Miranda Santos – Secretário Municipal de Obras e Urbanismo

Janduir Gonçalves Maia – Engenheiro Civil



Equipe de Apoio Técnico – UFRN

Coordenação Geral:

Dr. Aldo Dantas
Geógrafo

Dr. Pablo Ruyz Aranha
Geógrafo

MSc. Giovana Cristina
Santos de Medeiros
Engenheira Ambiental

Apoio Técnico Geral:

MSc. Elaine Lima
Administradora

Dr. Paulo Cunha
Engenheiro Civil

Thiago Simonetti
Graduando em Geografia

Hanna Camila de Barros
Câmara
Engenheira Civil

Gilbrando Trajano Junior
Engenheiro Ambiental

Equipe de apoio técnico direto de Indicadores de Desempenho e Sistema de Informações:

Maiara de Lemos Câmara
Engenheira Civil

Joselito da Silveira Junior
Geógrafo

Bianca de Souto Homrich
Graduanda de Engenharia
Ambiental

MSc. Lucas Costa
Geógrafo

Bárbara Hillary de
Almeida Pinto
Engenheira Civil



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

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 H – Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico e no Produto I – Sistema de Informações. O primeiro trata da definição de mecanismos e procedimentos para monitoramento e avaliação dos objetivos e metas do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), e o segundo apresenta o sistema de informações - ferramenta capaz de coletar e armazenar dados, e processá-los com o objetivo de produzir informações.

Os indicadores para monitoramento do PMSB têm o objetivo principal de avaliar o atingimento das metas estabelecidas, com o decorrente alcance dos objetivos fixados, o efetivo funcionamento das ações de emergência e contingência definidas, bem como a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões.

O sistema de informações, por sua vez, tem a finalidade de monitorar a situação real do saneamento básico do município, baseado em dados e indicadores de naturezas diversas, os quais permitem a intervenção no ambiente e auxiliam no processo de tomada de decisões.

Assim, o monitoramento do desempenho da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser realizado de maneira sistemática e cotidiana, garantindo a melhoria da qualidade de vida da população.



SUMÁRIO

1. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	9
1.1 DESCRIÇÃO DOS INDICADORES	9
2. SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO	22
2.1 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO (SIMISAB)	22
REFERÊNCIAS	28



LISTAS DE FIGURAS

Figura 2.1 - Estrutura Modular do SIMISAB.....	23
Figura 2.2 - Módulo de Cadastro do SIMISAB.	23
Figura 2.3 - Módulo de Gestão do SIMISAB.....	24
Figura 2.4 - Módulo de Monitoramento e Avaliação do SIMISAB.....	25
Figura 2.5 - Módulo de Prestação de Serviço do SIMISAB.	26
Figura 2.6 - Rede de informantes dos blocos/módulos do SIMISAB.	27



LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Modelo para implantação de plano de ação baseado na metodologia 5W2H.	11
Tabela 1.2 – Indicadores de desempenho da situação político-institucional do setor de saneamento básico	12
Tabela 1.3 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Urbana	14
Tabela 1.4 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Rural e Áreas Especiais	15
Tabela 1.5 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Urbana.	16
Tabela 1.6 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Rural e Áreas Especiais.	17
Tabela 1.7 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Urbana.	18
Tabela 1.8 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Rural e Áreas Especiais	19
Tabela 1.9 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Urbana.	20
Tabela 1.10 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Rural e Áreas Especiais.	21



1. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Os indicadores propostos neste documento têm o objetivo específico de facilitar o acompanhamento e monitoramento de desempenho dos objetivos e metas, bem como dos programas, projetos e ações estabelecidos no PMSB de Serrinha dos Pintos ao longo de sua execução. Isso porque, de maneira geral, eles permitem a realização da identificação de avanços, melhorias de qualidade, correção de problemas e necessidade de mudanças.

Assim, os indicadores deverão ser adotados como forma permanente de avaliação de desempenho, com análise periódica de seus resultados e respectivas críticas. Além disso, eles deverão ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência, sendo fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos dos indicadores para que se atinjam os objetivos a que eles foram propostos.

No processo de elaboração foram considerados grupos de indicadores de avaliação que irão possibilitar o acompanhamento e monitoramento da evolução do PMSB, compostos por: um conjunto de indicadores para análise da situação político-institucional; conjuntos de indicadores de: qualidade dos serviços de Abastecimento de Água; qualidade dos serviços de Esgotamento Sanitário; qualidade dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos; e qualidade dos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana, urbanos, rurais e de áreas especiais. Com isso, os indicadores selecionados deverão demonstrar de maneira resumida, os aspectos mais relevantes da evolução e desempenho do PMSB.

1.1 DESCRIÇÃO DOS INDICADORES

Cada indicador, em particular, contribui para a quantificação do desempenho do PMSB sob um dado ponto de vista, numa dada área de planejamento e durante um dado período de tempo. Assim, ele funciona como um facilitador da avaliação do cumprimento de metas e objetivos e da análise de sua evolução.

No acompanhamento e monitoramento do PMSB, tanto em função da eficácia no cumprimento de metas e ações quanto da efetividade dos seus desdobramentos junto à sociedade, devem ser buscadas informações estatísticas no próprio Plano, nos seus órgãos executores e, complementarmente, estatísticas públicas produzidas por órgãos como o



IBGE e outras. A sistematização dessas informações na forma de taxas, proporções, índices ou mesmo em valores absolutos, transforma-se em indicadores que deverão guardar uma relação direta com o objetivo programático original do PMSB.

Deste modo, será realizado o monitoramento dos indicadores que refletirão o alcance do cumprimento dos objetivos e metas estabelecidos para a universalização dos serviços de saneamento básico. Na observância do não atingimento dos objetivos traçados para o período avaliado, deverá ser criado plano de ação para identificação das dificuldades no cumprimento das ações planejadas e estabelecimento de um planejamento para sanar as dificuldades e/ou incluir ações complementares para apoiar seu atingimento, realizando o replanejamento das mesmas.

A Tabela 1.1 apresenta o formulário para implantação de plano de ação, para que na ocasião de verificação de não atingimento de algum dos objetivos ou metas do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, seja utilizado como ferramenta para implementação da metodologia 5W2H, que possibilitará a sistematização das ações necessárias para agir corretivamente aos problemas geradores da desconformidade. O conjunto de indicadores de desempenho do PMSB está explicitado nas Tabela 1.1 a Tabela 1.10.

Além dos indicadores relacionados nas tabelas supracitadas, ressalta-se que deve ser realizado o acompanhamento de outros indicadores que permitam de outra forma acompanhar a evolução e melhoria das condições de vida da população do município, tais como: IDHM (renda, longevidade e educação), mortalidade infantil, notificações e mortalidade por doenças relacionadas ao saneamento, entre outros.

Tabela 1.1 - Modelo para implantação de plano de ação baseado na metodologia 5W2H.

PLANO DE AÇÃO									
INDICADOR	O QUE FAZER? (WHAT?)	PORQUE? (WHY?)	ONDE? (WHERE?)	QUEM? (WHO?)	QUANDO (WHEN?)	COMO? (HOW?)	QUANTO? (HOW MUCH?)	RESULTADO DA AÇÃO	DATA
Indicador que não alcançou o objetivo ou meta estabelecido	Planejar avaliação das causas geradoras do não atingimento dos objetivos e metas	Indicar o que gerou a necessidade do Plano de ação	Onde a ação de avaliação deverá ser operacionalizada	Quem realizará a ação de verificação	O período que deverão ser executadas as ações de verificação	Procedimentos necessários para execução das ações de verificação	Se haverá custo para executar as ações de verificação (quanto, se houver)	Qual ação prevista para sanar as dificuldades identificadas e/ou apoiar o atingimento dos objetivos e metas	Data da elaboração do Plano de Ação
Acompanhamento da Implementação/ Avaliação da Eficácia:									
Responsável:									

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.2 - Indicadores de desempenho da situação político-institucional do setor de saneamento básico

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Lei Orgânica	Existência de Lei Orgânica em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de Lei Orgânica em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público
Código Sanitário	Existência de Código Sanitário em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de Código Sanitário em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público
Lei de Uso e Ocupação do Solo	Existência de Lei de Uso e Ocupação do Solo em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de Lei de Uso e Ocupação do Solo em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público
Lei de Saneamento	Existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de Lei de Saneamento em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público
Plano Diretor	Existência de Plano Diretor em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de Plano Diretor em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.2 - Indicadores de desempenho da situação político-institucional do setor de saneamento básico (*Continuação*)

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Lei Tributária	Existência de Lei Tributária em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de Lei Tributária em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público
Plano de Gestão Ambiental	Existência de Plano de Gestão Ambiental em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de Plano de Gestão Ambiental em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público
Contrato de programa com a concessionária	Existência de contrato de programa com a concessionária em conformidade com o Plano Municipal de Saneamento Básico	Avaliar a existência de contrato de programa com a concessionária em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público
Política de educação sanitária	Existência de Plano Diretor em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de Plano Diretor em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	-	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.3 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Urbana

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Cobertura do abastecimento de água	Percentual do número de domicílios ou da população do município com cobertura de abastecimento de água	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários	%	$Ic = \frac{\text{N}^\circ \text{ de economias cadastradas}}{\text{N}^\circ \text{ total de domicílios}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Índice de ligações ativas	Percentual do número de economias cadastradas existentes ativas	Avaliar o nível de controle do serviço, em relação à medição das perdas	%	$Icad = \frac{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas}}{\text{N}^\circ \text{ de economias cadastradas}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Índice de micromedição	Percentual de economias ativas com micromedição	Avaliar o nível de cobertura de micromedição das ligações de água ativas	%	$I_{mic} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de economias com micromedição}}{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Índice de potabilidade da água distribuída	Percentual de análises da qualidade da água em conformidade com os requisitos da portaria de consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde	Avaliar o nível de qualidade dos serviços em relação à potabilidade da água	%	$I_{pot} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de análises em conformidade}}{\text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Índice de Perdas	Porcentagem de água produzida que não é faturada	Avaliar o nível de sustentabilidade do serviço em termos econômico-financeiros e ambientais	%	$I_p = \frac{\text{Volume produzido} - \text{Volume faturado}}{\text{Volume produzido}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Inadimplência	Percentual de economias ativas inadimplentes	Avaliar o nível de inadimplência	%	$I_{in} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas inadimplentes}}{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Suprimento da demanda	Relação do volume de água produzido comparado à demanda do município	Avaliar a capacidade do município que atender à demanda de água	%	$I_{sup} = \frac{\text{Volume diário de água produzida}}{\text{Demanda diária}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Manutenção da infraestrutura do sistema	Número de intervenções corretivas por extensão de rede	Avaliar a qualidade da infraestrutura do sistema	Intervenções/Km	$I_{man} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de intervenções corretivas}}{\text{Extensão de rede (Km)}}$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.4 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de abastecimento de água da Zona Rural e Áreas Especiais

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Cobertura do abastecimento de água	Percentual do número de domicílios ou da população do município com cobertura de abastecimento de água	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários	%	$Ic = \frac{\text{N}^\circ \text{ de economias cadastradas}}{\text{N}^\circ \text{ total de domicílios}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Índice de ligações ativas	Percentual do número de economias cadastradas existentes ativas	Avaliar o nível de controle do serviço, em relação à medição das perdas	%	$Icad = \frac{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas}}{\text{N}^\circ \text{ de economias cadastradas}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Índice de micromedição	Percentual de economias ativas com micromedição	Avaliar o nível de cobertura de micromedição das ligações de água ativas	%	$I_{mic} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de economias com micromedição}}{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Índice de potabilidade da água distribuída	Percentual de análises da qualidade da água em conformidade com os requisitos da portaria de consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde	Avaliar o nível de qualidade dos serviços em relação à potabilidade da água	%	$I_{pot} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de análises em conformidade}}{\text{N}^\circ \text{ de análises realizadas}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Índice de Perdas	Porcentagem de água produzida que não é faturada	Avaliar o nível de sustentabilidade do serviço em termos econômico-financeiros e ambientais	%	$I_p = \frac{\text{Volume produzido} - \text{Volume faturado}}{\text{Volume produzido}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Inadimplência	Percentual de economias ativas inadimplentes	Avaliar o nível de inadimplência	%	$I_{in} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas inadimplentes}}{\text{N}^\circ \text{ de economias ativas}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Suprimento da demanda	Relação do volume de água produzido comparado à demanda do município	Avaliar a capacidade do município que atender à demanda de água	%	$I_{sup} = \frac{\text{Volume diário de água produzida}}{\text{Demanda diária}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Manutenção da infraestrutura do sistema	Número de intervenções corretivas por extensão de rede	Avaliar a qualidade da infraestrutura do sistema	Intervenções/Km	$I_{man} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de intervenções corretivas}}{\text{Extensão de rede (Km)}}$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.5 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Urbana.

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Varáveis	Periodicidade e de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Cobertura do esgotamento sanitário	Percentual do número de domicílios ou da população do município com cobertura de esgotamento sanitário	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários	%	$I_{ce} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de domicílios com acesso a esgotamento sanitário}}{\text{N}^\circ \text{ total de domicílios}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Adequação de banheiros	Porcentagem de domicílios sem unidades sanitárias conforme padrão estabelecido pela FUNASA	Avaliar o nível da deficiência da infraestrutura dos domicílios do município	%	$I_{ban} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de domicílios com banheiro adequado}}{\text{N}^\circ \text{ total de domicílios}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Destinação final adequada	Porcentagem de esgoto destinado adequadamente de acordo com a eficiência de tratamento	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação à adequada destinação do esgoto	%	$I_{des} = \frac{\text{Volume de esgoto destinado adequadamente}}{\text{Volume de esgoto produzido}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Reuso do esgoto tratado	Porcentagem de esgoto tratado destinado a reuso	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação ao reuso do esgoto tratado	%	$I_{re} = \frac{\text{Volume de esgoto destinado a reuso}}{\text{Volume de esgoto tratado}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Manutenção da infraestrutura do sistema	Número de intervenções corretivas por extensão de rede	Avaliar a qualidade da infraestrutura do sistema	Intervenções / Km	$I_{man} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de intervenções corretivas}}{\text{Extensão de rede (Km)}}$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.6 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de esgotamento sanitário da Zona Rural e Áreas Especiais.

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Varáveis	Periodicidade e de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Cobertura do esgotamento sanitário	Percentual do número de domicílios ou da população do município com cobertura de esgotamento sanitário	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à possibilidade de ligação dos usuários	%	$I_{ce} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de domicílios com acesso a esgotamento sanitário}}{\text{N}^\circ \text{ total de domicílios}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Adequação de banheiros	Percentagem de domicílios sem unidades sanitárias conforme padrão estabelecido pela FUNASA	Avaliar o nível da deficiência da infraestrutura dos domicílios do município	%	$I_{ban} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de domicílios com banheiro adequado}}{\text{N}^\circ \text{ total de domicílios}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Destinação final adequada	Percentagem de esgoto destinado adequadamente de acordo com a eficiência de tratamento	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação à adequada destinação do esgoto	%	$I_{des} = \frac{\text{Volume de esgoto destinado adequadamente}}{\text{Volume de esgoto produzido}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Reuso do esgoto tratado	Percentagem de esgoto tratado destinado a reuso	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação ao reuso do esgoto tratado	%	$I_{re} = \frac{\text{Volume de esgoto destinado a reuso}}{\text{Volume de esgoto tratado}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Manutenção da infraestrutura do sistema	Número de intervenções corretivas por extensão de rede	Avaliar a qualidade da infraestrutura do sistema	Intervenções / Km	$I_{man} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de intervenções corretivas}}{\text{Extensão de rede (Km)}}$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.7 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Urbana.

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Cobertura da coleta	Percentual do número de domicílios ou da população do município com cobertura de coleta de resíduos sólidos	Avaliar o nível de acessibilidade ao serviço de coleta de resíduos sólidos	%	$Icc = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios com acesso à coleta de resíduos sólidos}}{N^{\circ} \text{ total de domicílios}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Destinação adequada dos resíduos sólidos	Porcentagem dos resíduos sólidos gerados destinados adequadamente de acordo com a Lei 12.305/2010	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação à adequada destinação dos resíduos sólidos	%	$I_{dr} = \frac{\text{Massa de resíduos sólidos destinados adequadamente}}{\text{Total de resíduos sólidos gerados}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Cobertura do serviço limpeza pública	Percentual de ruas centrais que recebem serviços de limpeza urbana diários ou alternados	Avaliar o índice de execução do programa	%	$I_{lu} = \frac{N^{\circ} \text{ de ruas atendidas pelo serviço de limpeza urbana}}{N^{\circ} \text{ de ruas projetadas para recebimento do serviço}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Existência de legislação que regulamente a Logística Reversa	Existência de regulamentação da Logística Reversa em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de regulamentação da Logística Reversa em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Anual	Gestor Público
Existência de Legislação que regulamente a atuação dos grandes geradores	Existência de regulamentação da atuação dos grandes geradores em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	Avaliar a existência de regulamentação da atuação dos grandes geradores em conformidade com as Legislações Federais e Estaduais e com a realidade local	-	Existe em conformidade com a legislação = 1 Existe, porém não em conformidade = 0 Não existe = 0	Anual	Anual	Gestor Público
Geração per capita de resíduos sólidos	Quantidade média de resíduo sólido gerado por cada habitante	Avaliar o nível de geração de resíduo sólido	Kg / hab.dia	$I_{rs} = \frac{\text{Total de resíduos sólidos gerados (Kg)}}{\text{População (hab)} * \text{Intervalo analisado (dias)}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.8 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos da Zona Rural e Áreas Especiais

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Cobertura da coleta	Percentual do número de domicílios ou da população do município com cobertura de coleta de resíduos sólidos	Avaliar o nível de acessibilidade ao serviço de coleta de resíduos sólidos	%	$Icc = \frac{N^{\circ} \text{ de domicílios com acesso à coleta de resíduos sólidos}}{N^{\circ} \text{ total de domicílios}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Destinação adequada dos resíduos sólidos	Porcentagem dos resíduos sólidos gerados destinados adequadamente de acordo com a Lei 12.305/2010	Avaliar o nível de sustentabilidade ambiental do sistema, em relação à adequada destinação dos resíduos sólidos	%	$ldr = \frac{\text{Massa de resíduos sólidos destinados adequadamente}}{\text{Total de resíduos sólidos gerados}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Geração per capita de resíduos sólidos	Quantidade média de resíduo sólido gerado por cada habitante	Avaliar o nível de geração de resíduo sólido	Kg / hab.dia	$Irs = \frac{\text{Total de resíduos sólidos gerados (Kg)}}{\text{População (hab) * Intervalo analisado (dias)}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.9 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Urbana.

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Cobertura de drenagem e pavimentação	Porcentagem do número total de ruas com drenagem e pavimentação	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação a drenagem e pavimentação das ruas	%	$Icdp = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ruas com drenagem e pavimentação}}{\text{N}^\circ \text{ total de ruas na zona urbana}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Incidência de alagamentos em pontos urbanos	Porcentagem de focos de alagamentos em áreas identificadas susceptíveis a alagamentos	Avaliar a eficiência das medidas para solucionar problemas de alagamento nas áreas identificadas deficientes em relação à drenagem	%	$Ial = \frac{\text{N}^\circ \text{ de focos de alagamento}}{\text{N}^\circ \text{ de pontos susceptíveis a alagamentos já observados}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Manutenção da infraestrutura do sistema	Número de intervenções corretivas por extensão de rede	Avaliar a qualidade da infraestrutura do sistema	Intervenções/Km	$Imdp = \frac{\text{N}^\circ \text{ de intervenções corretivas}}{\text{Extensão de rede de drenagem(Km)}}$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.

Tabela 1.10 - Indicadores de desempenho da situação do serviço e infraestrutura de manejo das águas pluviais da Zona Rural e Áreas Especiais.

Indicador	Conceito	Objetivo	Unidade	Fórmula e Variáveis	Periodicidade de cálculo	Intervalo de validade	Responsável pela divulgação/geração
Pavimentação de áreas críticas	Porcentagem do número total de pontos críticos nas estradas de acesso às comunidades com pavimentação	Avaliar o nível de acessibilidade de serviço, em relação à pavimentação de pontos críticos para a zona rural e áreas especiais	%	$I_{pcr} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pontos críticos pavimentados}}{\text{N}^\circ \text{ total de pontos críticos já identificados}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público
Passagem molhada	Porcentagem de focos de alagamentos em pontos críticos de acumulação de água nos acessos das comunidades rurais e áreas especiais	Avaliar a eficiência das medidas para solucionar problemas de alagamento nos acessos das comunidades rurais e áreas especiais	%	$I_{alr} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de focos de alagamento}}{\text{N}^\circ \text{ de pontos críticos nos acessos às comunidades já observados}} * 100$	Anual	Anual	Gestor Público

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de Serrinha dos Pintos/RN, 2020.



2. SISTEMA DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO

A estruturação e implantação de um sistema de informações municipais sobre saneamento é uma das atividades integrantes do PMSB. O sistema é uma exigência legal, definida no inciso VI, art. 9º da Lei nº 11.445/2007, e representa uma ferramenta fundamental para a gestão municipal do saneamento.

De maneira simplificada, trata-se de um sistema automatizado, capaz de monitorar a situação real do saneamento no município de Serrinha dos Pintos, tendo como base dados e indicadores de diferentes naturezas.

O processo de coleta de dados para alimentação do sistema deve ser realizado constantemente, sendo levantadas informações sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos.

2.1 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO (SIMISAB)

Segundo a Lei nº 11.445/2007 é titularidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico do município formular a respectiva política pública, elaborar os planos de saneamento básico e estabelecer sistema de informações, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015b). Diante das diretrizes nacionais, faz-se necessário, a elaboração de um Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, sobretudo decorrente das dificuldades da produção do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) dos municípios de pequeno porte. Nesse contexto, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) mostrou que os municípios apresentam dificuldade na execução do sistema municipal de informações (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015a).

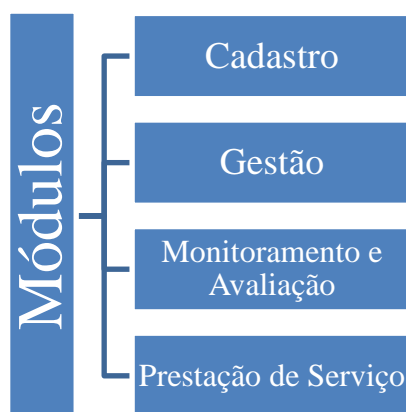
Para suprir essa demanda, o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISAB) foi criado como solução padronizada e de aplicação voluntária. O sistema é instrumento de informações com finalidade de uma gestão pública transparente e uma ferramenta de planejamento e gestão dos municípios (Carlos, 2017a). Portanto, os objetivos são estimular o registro e sistematização de informações sobre saneamento

pelos municípios, além de contribuir na elaboração, no monitoramento, na avaliação e na revisão do PMSB.

O sistema foi criado no âmbito do Projeto “GEPRO_MCID_SNIS_II_2011”, através de um Grupo de Trabalho (GT) composto por pesquisadores contratados, analistas de Tecnologia da Informação e especialistas em saneamento internos à SNSA (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015a).

A estrutura do SIMISAB é distribuída em quatro módulos, conforme esquematizado na Figura 2.1. Os módulos são organizados em blocos temáticos mostrados nas Figura 2.2 a Figura 2.6.

Figura 2.1 - Estrutura Modular do SIMISAB.



Fonte: Adaptada de Cardoso, Maia e Carlos, 2015a.

O módulo de cadastro objetiva caracterizar o município a partir de dados socioeconômicos, demográficos, referentes à sua localização, e aspectos institucionais dos serviços, como identificação e cadastramento dos prestadores (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015a), mostrado na Figura 2.2.

Figura 2.2 - Módulo de Cadastro do SIMISAB.



Fonte: Carlos, 2017b.

O módulo de gestão de saneamento visa levantar informações sobre oito blocos temáticos da gestão dos serviços de saneamento (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015a), mostrado na Figura 2.3. As estruturas dos blocos objetivam: 1) “Informações gerais do município” – referente à bacia hidrográfica pertencente ao município, população residente, extensão territorial, entre outros; 2) “Informações sobre gestão associada” – se o município participa de consórcio na área de saneamento, identificação do consórcio, serviços de saneamento com atuação do consórcio, entre outros; 3) “Informações sobre a política municipal de saneamento básico” – existência da política, conteúdo da política, fundo da universalização do saneamento básico, entre outros; 4) “Informações sobre o plano municipal de saneamento básico” – existência do plano, recursos financeiros, serviços contemplados entre outros; 5) “Informações sobre a participação e controle social” - caráter do conselho, composição do conselho, conferências que o conselho participa, entre outros; 6) “Informações sobre a regulação e fiscalização” – existência de regulação e fiscalização, instrumentos de regulação, modalidades dos serviços regulados e fiscalizados, entre outros; 7) “Informações sobre saneamento rural” – água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos; 8) “Informações sobre saneamento em comunidades tradicionais” - existência das comunidades, utilização de informações sobre água, esgotamento sanitário, entre outros (Carlos, 2017b).

Figura 2.3 - Módulo de Gestão do SIMISAB.

Módulo de Gestão
Informações gerais do município
Informações sobre gestão associada
Informações sobre a política municipal de saneamento básico
Informações sobre o plano municipal de saneamento básico
Informações sobre a participação e controle social
Informações sobre a regulação e fiscalização
Informações sobre saneamento rural
Informações sobre saneamento em comunidades tradicionais

Fonte: Carlos, 2017b.

O módulo de monitoramento e avaliação simplificados tem objetivo de apresentar o panorama geral da gestão, em especial da prestação de serviços. A Figura 2.4 mostra os quatro grupos temáticos: 1) “Relatório do módulo de prestação de serviço” – composto por tabelas com o conjunto de informações e indicadores da prestação dos serviços de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, segundo cada agrupamento de dados; 2)

“Relatórios dos módulos de cadastro” – composto por tabelas com o conjunto de informações definidas; 3) “Relatórios dos módulos de gestão” – composto por tabelas com o conjunto de informações definidas; 4) “Diagnóstico do módulo de prestação dos serviços” – composto por tabelas e gráficos com informações e indicadores selecionados para os serviços de água, resíduos sólidos e esgotamento sanitário e comparações na série histórica dos últimos 5 anos, com médias regionais, estaduais e do Brasil (Carlos, 2017d).

Figura 2.4 - Módulo de Monitoramento e Avaliação do SIMISAB.



Fonte: Carlos, 2017d.

O módulo da prestação de serviço (Figura 2.5) utiliza a base de dados do SNIS de abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O componente de drenagem e manejo de águas pluviais encontra-se em caráter experimental desde 2016, portanto o sistema padrão inicia sem este componente (Carlos, 2017c).

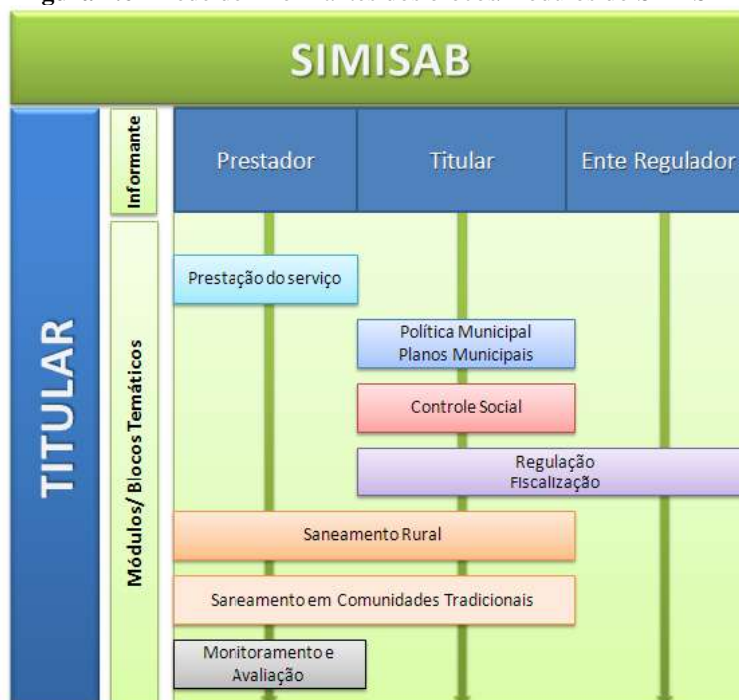
Figura 2.5 - Módulo de Prestação de Serviço do SIMISAB.

Módulo de Prestação de Serviço
Água e Esgotos
Informações Gerais
Informações Financeiras
Informações de Água
Informações de Esgotos
Informações de Qualidade
Informações de Balanço
Informações sobre Tarifas
Indicadores de Água e Esgotos
Resíduos Sólidos
Informações Gerais
Informações Financeiras
Informações de Trabalhadores Remunerados
Informações de Resíduos Domiciliares e Públicos
Informações de Coleta Seletiva e Triagem
Informações de Serviços de Saúde
Informações de Construção Civil
Informações de Varrição de Logradouros Públicos
Informações de Capina e Roçada
Informações sobre Outros Serviços
Informações sobre a Situação de Catadores
Informações de Unidades de Processamento
Indicadores de Resíduos Sólidos

Fonte: Carlos, 2017c.

A rede de informantes dos blocos e módulos é disponibilizada na Figura 2.6, a qual destaca o papel principal do titular no que se refere à gestão, alimentação do Sistema de Informações e a estreita relação do próprio titular ou outro prestador com os prestadores e entes reguladores, também geradores de informações de importância para o planejamento e gestão municipais (CARDOSO; MAIA; CARLOS, 2015a).

Figura 2.6 - Rede de informantes dos blocos/módulos do SIMISAB.



Fonte: Cardoso, Maia e Carlos, 2015a.

Tendo em vista o que foi apresentado anteriormente, neste Plano Municipal de Saneamento Básico, adotou-se o SIMISAB como sistema de informações do município de Serrinha dos Pintos, porém, atualmente, esse sistema não se encontra em operação, de forma que não está sendo alimentado com as informações de saneamento básico do município.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico**. [s. l.]

CARDOSO, Laís Santos de Magalhães; MAIA, Denise Helena França Marques; CARLOS, Alexandre Araújo Godeiro. Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISAB): Uma Ferramenta de Apoio à Gestão Municipal do Saneamento Básico. In: Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, 19., 2015, Poços de Caldas, MG. **Proceedings...** . [s.l.]: Assemae - Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento, 2015a. p. 1 – 14

_____, Laís Santos de Magalhães; MAIA, Denise Helena França Marques; CARLOS, Alexandre Araújo Godeiro. Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico (SIMISAB): Uma Ferramenta de Apoio à Gestão Municipal do Saneamento Básico. Poço de Caldas, MG: Assembleia Nacional da Assemae, 2015b. 30 slides, color.

CARLOS, Alexandre Araujo Godeiro (Org.). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico: Antecedentes, Metodologia e Módulos**, [s. l.]. Departamento de Planejamento e Regulação, 2017a. 25 slides, color.

_____, Alexandre Araujo Godeiro (Org.). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico: Módulo de Cadastro e Gestão Municipal**, [s. l.]. Departamento de Planejamento e Regulação, 2017b. 25 slides, color.

_____, Alexandre Araujo Godeiro (Org.). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico: Módulo de Prestação de Serviços**, [s. l.]. Departamento de Planejamento e Regulação, 2017c. 25 slides, color.

_____, Alexandre Araujo Godeiro (Org.). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico: Monitoramento e Avaliação com Elaboração de Relatórios e Gráficos**, [s. l.]. Departamento de Planejamento e Regulação, 2017d. 25 slides, color.



Produto J
RELATÓRIOS
MENSAIS
SIMPLIFICADOS
DO ANDAMENTO
DAS ATIVIDADES
DESENVOLVIDAS

Serrinha dos Pintos – RN



GRUPO 9

COORDENADOR: Cibele Gouveia

BOLSISTA: Danilo Barbosa



RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO DOS MUNICÍPIOS:

Serrinha dos Pintos

PERÍODO:

DE 07 DE JULHO A 16 DE DEZEMBRO DE 2016

ATIVIDADES REALIZADAS:

CONFERÊNCIA ESTADUAL
CAPACITAÇÃO REGIONAL
OFICINA 01 – PARTE 01
OFICINA 01 – PARTE 02

DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:

• CONFERÊNCIA ESTADUAL

O Município participou da Conferência Estadual, enviando 01 participante na pessoa de:

1. Rosânia Maria Teixeira Ferreira (Prefeita)

O Município foi representado por seu prefeito na Conferência Estadual.

• CAPACITAÇÃO REGIONAL

O Município participou da Capacitação Regional, enviando 03 participantes nas pessoas de:

1. Laudenir Marcelino de Miranda Santos
2. Danielli Fernanda de Queiroz
3. Susicleide Fernandes Sabino

• OFICINA 01 – PARTE 01

O Município participou da Oficina 01 – Parte 01, enviando 02 participantes nas pessoas de:

1. Danielli Fernanda de Queiroz
2. Susicleide Fernandes Sabino

Nesta etapa o Município já havia entregue a cópia do Ato Público com a nomeação dos Comitês Executivo e de Coordenação, que será entregue anexa a esse relatório.

- **OFICINA 01 – PARTE 02**

O Município participou da Oficina 01 – Parte 02, enviando 02 participantes nas pessoas de:

1. Danielli Fernanda de Queiroz
2. Susicleide Fernandes Sabino

Nesta etapa o Município deveria ter entregue os seguintes produtos, dos quais a entrega aconteceu apenas daqueles assinalados a seguir:

- (x) Relatório da Conferência Geral
- (x) Relatório da Capacitação
- (x) Relatório da primeira parte da oficina
- () Relatório da segunda parte da oficina
- () Plano de Trabalho
- () Plano de Mobilização

O Município relatou inicialmente dificuldades para conseguir os valores unitários para o orçamento do plano de mobilização com o setor de licitação, posteriormente alegou que as atividades de fim de ano na Prefeitura consumiram todo o tempo de trabalho dos integrantes do comitê, não restando tempo para executar as atividades do Plano Municipal de Saneamento. Ficou acordado que os documentos restantes seriam entregues até a data 23/12/2016, não sendo inseridos até a data de fechamento deste relatório.

ANEXO Nº 1: Relatório Conferência Estadual

ANEXO Nº 2: Relatório Capacitação Regional

ANEXO Nº 3: Relatório Oficina 01 – Parte 01



RELATÓRIO REFERENTE AO ANO DE 2017/18 DO MUNICÍPIO DE:

SERRINHA DOS PINTOS

DATA DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO:

07/03/2018

JANEIRO/2017:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de janeiro/2017, não realizou atividades referente a elaboração do PMSB.

FEVEREIRO/2017:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de fevereiro/2017, não realizou atividades referente a elaboração do PMSB.

MARÇO/2017:

- Atualização do Comitê de Coordenação (03/03/2017):

Em virtude das mudanças de secretários municipais e representantes do poder legislativo, houve a necessidade de atualização dos membros do Comitê de Coordenação do PMSB do município de Serrinha dos Pintos.

Dessa forma, entramos em contato com a Secretaria de Administração para adotar as medidas necessárias para a adequação da referida portaria de nomeação.

- Conferência Regional:

A conferência Regional, realizada no dia 23, no município de Caraúbas, teve como principal objetivo a sensibilização das equipes e gestores dos municípios, acerca da importância do Plano Municipal de Saneamento Básico. Na oportunidade, constituintes das equipes da FUNASA e UFRN, explanaram acerca do surgimento do projeto e do funcionamento do TED, bem como alertaram sobre a necessidade da formação de comitês aptos a trabalharem na execução e coordenação do processo que culmina com a consolidação do PMSB.

O município teve representação de 07 membros dos comitês.



ABRIL/2017:

- Oficina de Retomada 1.1 (Plano de Trabalho e Plano de Mobilização):

A Oficina de Retomada 1.1 realizada no dia 04, no município de Caraúbas, teve como objetivo a capacitação dos comitês que não participaram das primeiras oficinas referentes aos Planos de Trabalho e de Mobilização.

No primeiro momento, foram apresentados e discutidos os tópicos constituintes de ambos os documentos, assim como foram repassados aos municípios documentos modelos, contendo as informações tidas como padrão para todos os municípios do grupo. Cada comitê tem a responsabilidade de modificar o documento, adaptando-o para a realidade encontrada no município.

Em um segundo momento, os municípios de cada grupo se reuniram em salas para iniciarem os trabalhos nos documentos apresentados e sanarem possíveis dúvidas acerca do que foi discutido. Cada grupo recebeu o acompanhamento de seu coordenador e bolsista, bem como dos engenheiros presentes.

O município teve representação de 02 membros dos comitês.



- Sensibilização para a Elaboração do PMSB (05/04/2017):

- Atividade de Sensibilização sobre a importância do Saneamento Básico e o processo de elaboração do PMSB junto a beneficiários do Programa Habitacional Minha Casa Minha Vida

- Atividade realizada no ato de entrega dos imóveis aos beneficiários.
- Aplicação de questionários para coleta de sugestões acerca da melhora das condições de saneamento básico.



- Oficina de Retomada 1.2 (Diagnóstico Técnico-Participativo):

A Oficina de Retomada 1.2 realizada no dia 19, no município de Caraúbas, teve como objetivo a capacitação dos comitês que não participaram das primeiras oficinas referentes à consolidação do Diagnóstico Técnico-Participativo. Na presente oportunidade também se discutiu sobre a realização do diagnóstico de legislação.

No primeiro momento, apresentou-se o referido documento, bem como foi dito que esse era constituído de dados secundários, evidenciando assim a necessidade de atualização do diagnóstico pelos comitês através das atividades em campo. Ainda pela manhã, a equipe de advocacia do projeto apresentou o documento padrão do diagnóstico de legislação e alertou os comitês acerca da necessidade de consolidar tal documento.

Em um segundo momento, os municípios de cada grupo se reuniram em salas para iniciarem os trabalhos nos documentos apresentados e sanarem possíveis dúvidas acerca do que foi discutido. Cada grupo recebeu o acompanhamento de seu coordenador e bolsista, bem como dos engenheiros presentes.

O município teve representação de 04 membros dos comitês.



MAIO/2017:

Reunião de Acompanhamento:

A Reunião de Acompanhamento realizada no dia 30, no município de Caraúbas, teve como objetivo um acompanhamento individual das atividades realizadas pelos comitês inseridos no grupo 9.

Dessa forma cada comitê foi acompanhado separadamente e pôde relatar dificuldades encontradas no processo e reestabelecer prazos para entrega dos documentos que ainda não haviam sido consolidados. A reunião foi comandada pelo coordenador, bolsista e engenheiro de cada grupo.

O município teve representação de 03 membros dos comitês.



JUNHO/2017:

Reunião de Sensibilização para Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (09-06-2017):

- Reunião de Sensibilização no Setor 04 - Sítios: Ribeiro, Varginha, Comissário, Pintada, Vertentes, Ponta da Serra e Saco da Impertinência.
- A atividade teve como objetivo informar a população sobre o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a importância desse instrumento e a necessidade de participação da comunidade em todas as etapas do processo.
- Metodologia utilizada: Apresentação de slides com exposição dialogada e exposição de vídeo sobre a temática de Saneamento Básico com o Tema: O que é Saneamento Básico.
- Atividade educativa sobre o tema Saneamento Básico, realizada com as crianças das famílias participantes da reunião, utilizando como recursos desenhos e pintura.



- Planejamento das próximas reuniões de sensibilização junto as comunidades:

- Organização dos materiais de divulgação da agenda de reuniões de sensibilização nas comunidades, escolha da metodologia a ser utilizada e recursos didáticos.

JULHO/2017:

- Etapa de Mobilização: Reunião com a Comissão Coordenadora (10-07-2017):

- Reunião entre os comitês técnico e de coordenação, com o objetivo de avaliarem o Plano de Trabalho e Plano de Mobilização, bem como organizarem as próximas ações de sensibilização junto às comunidades.
- Metodologia utilizada: Apresentação de slides com exposição dialogada sobre o PMSB, e apresentação e apreciação dos Planos de Trabalho e de Mobilização. Foi também distribuída aos participantes Cartilhas e Folhetos com informações sobre o PMSB.



- Etapa de Mobilização: Reuniões de Sensibilização nos Setores: 01,02 E 03.

Datas de realização: 12/07/2017, 13/07/2017, 14/07/2017

- Reuniões de Sensibilização nos Setores: 01,02 e 03.
- A atividade teve como objetivo informar a população sobre o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a importância desse instrumento e a necessidade de participação da comunidade em todas as etapas do processo.
- Metodologia utilizada: Apresentação de slides com exposição dialogada e exposição de vídeo sobre a temática de Saneamento Básico com o Tema: Água, saneamento e qualidade de vida.





- Visita Técnica:

- Visita Técnica realizada pela Equipe de Apoio a Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico nos dias 19 e 20/07/2017.
- Atividade em campo: visita as comunidades e área urbana do município, com objetivo de analisar de forma ampla aspectos relacionados à questão do saneamento básico e orientar a equipe técnica municipal quanto à realização das atividades de campo que integram a etapa do diagnóstico que compõe o processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.
- Reunião: Como parte da agenda de atividades da equipe de apoio também foi realizada uma reunião com membros responsáveis pela condução da elaboração do plano para o estabelecimento de prazos e metas a serem cumpridos pelo município para finalização do plano.



AGOSTO/2017:

- Coleta de Dados:

- Etapa de coleta de dados em campo para elaboração do Diagnóstico Técnico Participativo que subsidiará a construção do PMSB.
- Visita as Comunidades Rurais para identificação e mapeamento dos aspectos relacionados ao Saneamento Básico.

- Preenchimento de questionários com informações relacionadas ao diagnóstico.
- Retificação de solicitação de informações junto a CAERN.



SETEMBRO/2017:

- Reunião dos Comitês Técnico e de Coordenação:

Compilação dos dados e informações coletados a partir do mapeamento dos aspectos relacionados ao Saneamento Básico no Município.



- Correção dos Planos de Trabalho e Mobilização:

Correção dos instrumentos de planejamento Plano de Trabalho e Plano Municipal de Mobilização, atendendo demanda da Equipe de Apoio a Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

OUTUBRO/2017:

Construção da Descrição do Diagnóstico

NOVEMBRO/2017:

- Oficina da Minuta da Política:

A Oficina da minuta da política realizada no dia 10, no município de Mossoró, teve como objetivo a capacitação dos comitês acerca da Minuta de Política de Saneamento Básico do Município.

Durante a manhã a equipe do jurídico apresentou uma minuta padrão a ser entregue a todos as equipes, para que essas possam consolidá-lo. Na oportunidade alertou-se sobre a importância da aprovação da referida minuta pela câmara municipal. No período da tarde os comitês tiveram a oportunidade de relatar dificuldades encontradas nos documentos que ainda não foram consolidados, bem como sanar possíveis dúvidas.

O município teve representação de 07 membros dos comitês.

- Reunião com Engenheiro da Caern:

Reunião Técnica realizada no dia 16/11/2017 com Engenheiro da CAERN Anderson Araújo de Sousa no Escritório da CAERN em Pau dos Ferros e técnicos do município de Serrinha dos Pintos, para coleta de dados acerca de dados do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Serrinha dos Pintos/RN.

- Oficina 2 (Prospectiva e Planejamento Estratégico):

A Oficina 02 realizada no dia 23, no município de Mossoró, teve como objetivo a capacitação dos comitês acerca do documento de Prospectiva e Planejamento Estratégico.

Inicialmente, expôs-se o documento em pauta, de forma a discutir objetivos do prognóstico proposto. Cada município recebeu um documento padrão, que seria posteriormente atualizado por cada comitê.

Durante à tarde, os municípios de cada grupo se reuniram para receberem um acompanhamento de perto, acerca de dúvidas e dificuldades a serem encontradas na consolidação do documento. Cada grupo recebeu o acompanhamento de seu coordenador e bolsista, bem como dos engenheiros presentes.

O município teve representação de 01 membros dos comitês.

DEZEMBRO/2017:

- Continuação do Processo de Elaboração do Diagnóstico.

- Oficina 3 (Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução):

A Oficina 03 realizada no dia 13, no município de Pau dos Ferros, teve como objetivo a capacitação dos comitês para consolidação do documento de Programas, Projetos e Ações, bem como do documento de Plano de Execução.

Todos os comitês receberam modelos padrões contendo informações comuns a todos os municípios em ambos os documentos, sob a responsabilidade de consolidá-los com os dados referentes à cada município. A oficina prosseguiu com um segundo momento, acompanhado por bolsistas, coordenadores e engenheiros, onde cada comitê pode sanar suas dúvidas e

iniciar a atualização do modelo padrão recebido.

O município teve representação de 03 membros dos comitês.



Situação atual do município:

Município vem desenvolvendo suas atividades e está finalizando seu diagnóstico técnico. Já tinha uma Lei de Saneamento aprovada em 31/03/2016 na Câmara dos vereadores Lei Municipal N 0 .380/2016. Participaram da oficina do dia 13/12/2017 que apresentou o documento sobre a fase de Programas, Projetos e Ações.



RELATÓRIO REFERENTE AO ANO DE 2018 DO MUNICÍPIO DE:

SERRINHA DOS PINTOS

DATA DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO:

22/06/2018

JANEIRO/2018:

Município continua com a elaboração de seu diagnóstico.

FEVEREIRO/2018:

Município continua com a elaboração de seu diagnóstico.

MARÇO/2018:

Município continua com a elaboração de seu diagnóstico.

ABRIL/2018:

Município continua com a elaboração de seu diagnóstico.

MAIO/2018:

Município continua com a elaboração de seu diagnóstico.

JUNHO/2018:

Município continua com a elaboração de seu diagnóstico.

JULHO/2018:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de julho/2018 não realizou atividades referente ao PMSB.

AGOSTO/2018:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de agosto/2018 não realizou atividades referente ao PMSB.

SETEMBRO/2018:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de setembro/2018 não realizou atividades referente ao PMSB.

OUTUBRO/2018:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de outubro/2018 não realizou atividades referente ao PMSB.

NOVEMBRO/2018:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de novembro/2018 não realizou atividades referente ao PMSB.

DEZEMBRO/2018:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de dezembro/2018 não realizou atividades referente ao PMSB.



RELATÓRIO REFERENTE AO ANO DE 2019 DO MUNICÍPIO DE:

SERRINHA DOS PINTOS

DATA DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO:

09/10/2020

JANEIRO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de janeiro, não realizou atividades referentes ao PMSB.

FEVEREIRO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de fevereiro, não realizou atividades referentes ao PMSB.

MARÇO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de março, não realizou atividades referentes ao PMSB.

ABRIL/2019:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de abril, não realizou atividades referentes ao PMSB.

MAIO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de maio, não realizou atividades referentes ao PMSB.

JUNHO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de junho, não realizou atividades referente à elaboração do PMSB.

JULHO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de julho, não realizou atividades referente à elaboração do PMSB.

AGOSTO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de agosto, não realizou atividades referentes ao PMSB.

SETEMBRO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de setembro, não realizou atividades referentes ao PMSB.

OUTUBRO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de outubro não realizou atividades referentes ao PMSB.

NOVEMBRO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de novembro não realizou atividades referentes ao PMSB.

DEZEMBRO/2019:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de dezembro não realizou atividades referentes ao PMSB.



RELATÓRIO REFERENTE AO ANO DE 2020 DO MUNICÍPIO DE:

SERRINHA DOS PINTOS

DATA DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO:

09/10/2020

JANEIRO/2020:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de janeiro não realizou atividades referentes ao PMSB.

FEVEREIRO/2020:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de fevereiro, não realizou atividades referentes ao PMSB.

MARÇO/2020:

O município de Serrinha dos Pintos no mês de março, não realizou atividades referentes ao PMSB.

ABRIL/2020:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de abril, não realizou atividades referentes ao PMSB.

MAIO/2020:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de maio, não realizou atividades referentes ao PMSB.

JUNHO/2020:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de junho, não realizou atividades referentes ao PMSB.

JULHO/2020:

No mês de julho, foram realizadas atividades pela equipe técnica da UFRN referente à elaboração do produto, C “Diagnóstico Técnico Participativo” do PMSB.

AGOSTO/2020:

O município de Serrinha dos Pintos, no mês de agosto, não realizou atividades referentes ao PMSB.

SETEMBRO/2020:

No mês de setembro, foram realizadas atividades pela equipe técnica da UFRN referente à elaboração dos produtos D “Prospectiva e Planejamento Estratégico”, E “Programa Projeto e Ações”, F “Plano de Execução”, H e I do PMSB.

OUTUBRO/2020:

O município não desempenhou atividades no referido mês por ter concluído os produtos do PMSB.

NOVEMBRO/2020:

O município não desempenhou atividades no referido mês por ter concluído os produtos do PMSB.

DEZEMBRO/2020:

O município não desempenhou atividades no referido mês por ter concluído os produtos do PMSB.

SITUAÇÃO ATUAL DO MUNICÍPIO:

O município não concluiu o PMSB em virtude da paralização das atividades em função da pandemia mundial. Dessa forma, o município aguarda uma melhoria na situação da pandemia para retomada e realização das oficinas com a população.



RELATÓRIO DE ATIVIDADE DO MUNICÍPIO DE:

SERRINHA DOS PINTOS - RN

ETAPA DO PLANO DE TRABALHO:

I CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRINHA DOS PINTOS /RN

DATA:

26/11/2021

HORÁRIO:

09 h

LOCAL:

EVENTO REMOTO TRANSMITIDO PELA PLATAFORMA GOOGLE MEET

ATIVIDADE REALIZADA:

I CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRINHA DOS PINTOS - RN

COMUNICAÇÃO SOCIAL:

Para comunicação social da I Conferência Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos/RN, foram utilizadas as seguintes formas de divulgação:

- Matérias e anúncios em jornais, informativos, redes sociais e site da Prefeitura Municipal:
 - a. Locais onde foram publicadas as matérias ou anúncio:
 - I. Página da prefeitura no Facebook,
 - i. Endereço eletrônico:
<https://www.facebook.com/prefeituradeserrinhadospintos>
 - ii. Data de veiculação: 16/11/2021 a 26/11/2021.
 - iii. Matéria ou anúncio:



A divulgação do evento foi realizada apenas em mídias digitais, em decorrência das medidas sanitárias adotadas para conter a contaminação da COVID-19.

METODOLOGIA DA CONFERÊNCIA:

A Conferência Municipal teve como objetivo principal a breve apresentação dos produtos elaborados, como forma de uma segunda validação pela população. Foram apresentados os principais resultados verificados nos documentos do PMSB e houve a exposição das prioridades elencadas pela população, em consonância com as informações recolhidas nos formulários. A votação para aprovação pública do plano foi feita ao término da conferência de forma virtual, através de um formulário disponibilizado no site da prefeitura e nas redes sociais, ficando abertos à votação por um período de 05 dias.

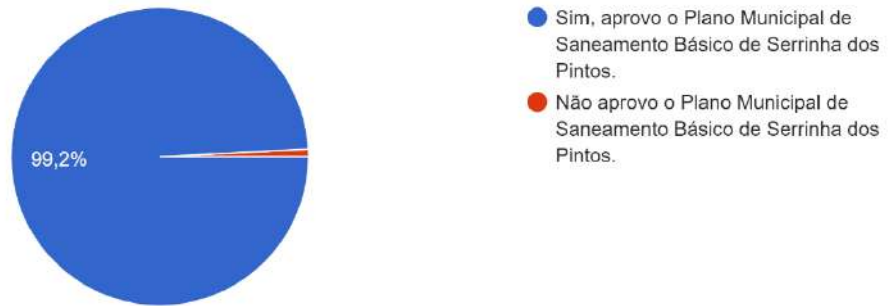
Além disso, vale salientar que a conferência foi gravada e disponibilizada nas redes sociais da prefeitura municipal, objetivando um maior acesso pela população. Bem como os arquivos foram disponibilizados no endereço do linktree <https://linktr.ee/pmsbserrinhadospintos>.

Para a realização dessa nova metodologia, coube ao Comitê Executivo a confecção dos seguintes recursos para a divulgação dos vídeos, questionários e da conferência: redes sociais e sites do município e outros meios aplicáveis. Foi utilizado, ainda, a comunicação via líderes comunitários para maior alcance, principalmente na Zona Rural, bem como foi imprescindível a contribuição desses representantes nos momentos de participação social.

ANEXO I – RESULTADO DA VOTAÇÃO DE APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Você aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico do seu município?

124 respostas



ANEXO II – QUESTIONÁRIO DE VOTAÇÃO DE APROVAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Votação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos

Este questionário tem o objetivo de realizar a votação pública quanto à aprovação do PMSB por parte da população urbana e rural do município de Serrinha dos Pintos.

O tempo estimado para resposta é de 02 (dois) minutos.

***Obrigatório**

Dados pessoais

Os dados pessoais coletados nesse questionário são apenas para efeito de organização interna do projeto e não serão, em hipótese alguma, compartilhados com terceiros.

1. Qual o seu nome completo?

2. Você mora na área urbana ou rural do município?

Marcar apenas uma oval.

Urbana

Rural

3. Qual o nome do bairro, distrito ou comunidade que você mora?

4. Você aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico do seu município? *

Marcar apenas uma oval.

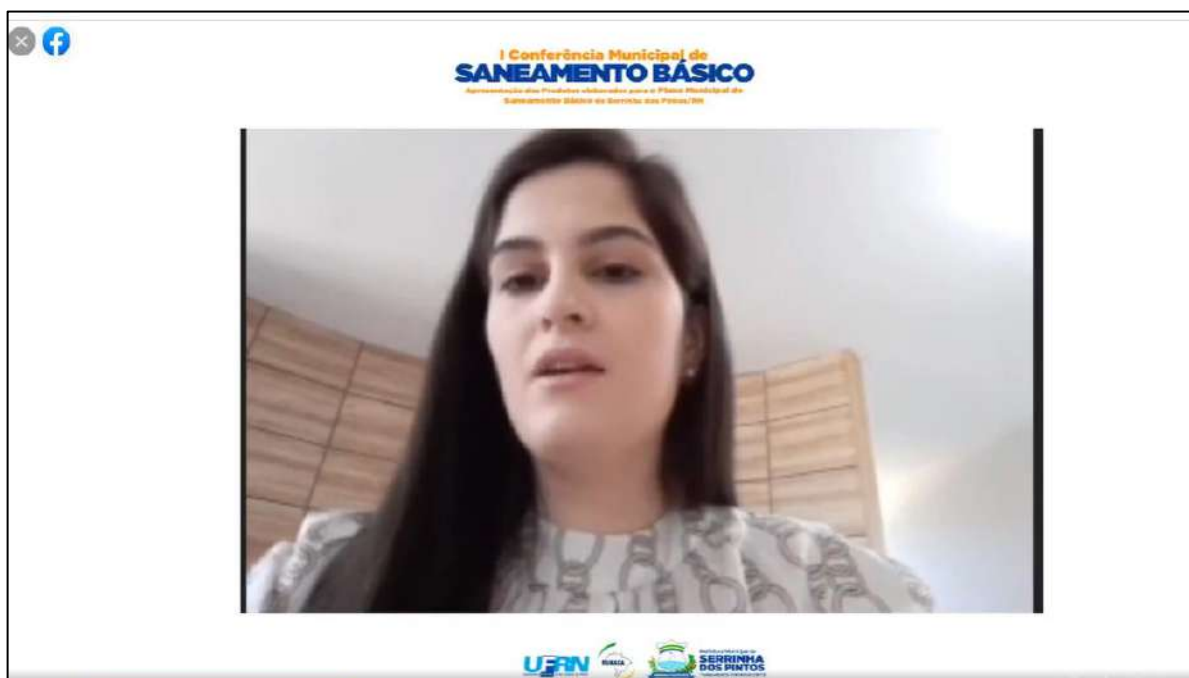
Sim, aprovo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos.

Não aprovo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos.

ANEXO III - COMPROVAÇÃO FOTOGRÁFICA



Mensagem de boas-vindas do professor da UFRN, falando também da importância do PMSB para o município em todos os aspectos.



Prefeita fazendo sua saudação inicial.



Representante da FUNASA em sua mensagem de boas-vindas.



Apresentação do Plano Municipal de Saneamento Básico pelo Engenheiro da UFRN.

LEI MUNICIPAL Nº 380/2016 de 31 DE MARÇO DE 2016.

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Fundo e o Conselho Municipal de Saneamento Básico e dá outras Providências.

A PREFEITA MUNICIPAL DE SERRINHA DOS PINTOS, ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, no uso de suas atribuições, faz saber, que a Câmara Municipal aprovou e ela sanciona a seguinte Lei:

CAPÍTULO I
DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Seção I – Das Disposições Preliminares

Art.1º - Esta Lei institui a **Política Municipal Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos**, que tem por objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a sanidade pública, contribuir para o desenvolvimento sustentável e estabelecer diretrizes ao poder público e à coletividade para o planejamento e execução das ações, obras e serviços de saneamento, a fim de promover a defesa, a proteção e recuperação da salubridade ambiental. Dispõe também sobre os princípios da **Política Municipal de Saneamento Básico**, objetivos e instrumentos, bem como sobre suas diretrizes específicas relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.



Representante da Câmara dos vereadores em sua explanação acerca da Política Municipal de Saneamento Básico.

ANEXO IV – ATA DA CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ATA DA I CONFERÊNCIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SERRINHA DOS PINTOS – RN

Ao vigésimo sexto dia do mês de novembro de dois mil e vinte e um, de forma virtual, reuniram-se representantes dos poderes Legislativo e Executivo, Secretários municipais, organizações trabalhistas, organizações não governamentais, gestores e coordenadores municipais, professores, Presidentes de associações urbanas e rurais, líderes religiosos e sociedade civil para a I CONFERÊNCIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SERRINHA DOS PINTOS – RN. A metodologia utilizada para condução da I CONFERÊNCIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SERRINHA DOS PINTOS – RN teve como objetivo: apresentar o Plano Municipal de Saneamento Básico e mobilizar a sociedade para o estabelecimento de metas, planos e desafios relacionados ao saneamento básico, foi coordenada pelos comitês de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e presidida pela Prefeita Municipal Bárbara Teixeira Queiroz e com o apoio técnico do Termo de Execução Descentralizada UFRN/FUNASA, contando com a presença do Coordenador de Apoio à Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), o Professor PAULO EDUARDO VIEIRA CUNHA, da Vice-Coordenadora do Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Sra. ANA TEREZA BARRETO TORRES.

Teve início às 09 horas com o cerimonial proferindo a mensagem de boas-vindas aos presentes e, em seguida, foi executado o Hino Nacional. O cerimonial apresentou a composição da mesa virtual de autoridades. Na sequência, os representantes da FUNASA, UFRN e Comitê de Coordenação do PMSB proferiram suas mensagens aos participantes e a Prefeita Municipal, Presidente da Conferência, saudou a todos e a declarou aberta.

Em seguida, o cerimonial apresentou a metodologia utilizada para realização da Conferência, que passou a palavra ao representante da câmara de vereadores, o Sr. Francisco das Chagas Oliveira, para apresentar a **POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRINHA DOS PINTOS**. Dando sequência, o Engenheiro Paulo Eduardo Vieira Cunha apresentou o resumo dos resultados obtidos na elaboração do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, fazendo a contextualização de todo o processo de construção e apresentou o roteiro da explanação, ressaltando a fase do Diagnóstico pelas informações coletadas, aproveitando para agradecer o empenho do Município e o apoio da Gestão. Após a apresentação, foi facultada a palavra aos participantes para os esclarecimentos necessários.

Em seguida foi realizada a plenária final para ratificar as atividades realizadas nas Fases de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e debater os assuntos, o documento final da I CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRINHA DOS PINTOS será dirigido à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para avaliação e adequações. O Plano Municipal de Saneamento Básico será posto em votação virtual por meio de um questionário online, sendo dado um prazo de 05 (cinco) dias corridos após a realização desta conferência, para que a população vote na aprovação do PMSB.

Na sequência, o cerimonial agradeceu aos presentes e encerrou a I CONFERÊNCIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SERRINHA DOS PINTOS – RN.

ANEXO V – CÓPIA DA APRESENTAÇÃO UTILIZADA





**Plano Municipal de Saneamento Básico
de Serrinha dos Pintos**

**I Conferência Municipal de Saneamento Básico
de Serrinha dos Pintos**

Novembro/2021



fnpt.com



ROTEIRO

- O que é e por que elaborar o PMSB
- Apresentação dos Comitês
- Apresentação das Atividades para Participação Social
- Diagnóstico Técnico-Participativo
- Prospectiva e Planejamento Estratégico
- Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução
- Indicadores e Sistema de Informações

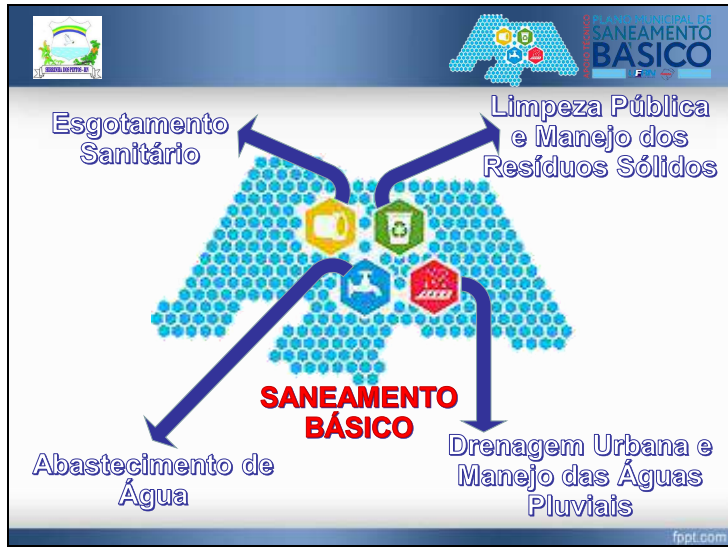
fnpt.com



ROTEIRO

- O que é e por que elaborar o PMSB
- Apresentação dos Comitês
- Apresentação das Atividades para Participação Social
- Diagnóstico Técnico-Participativo
- Prospectiva e Planejamento Estratégico
- Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução
- Indicadores e Sistema de Informações

fnpt.com



ROTEIRO

- O que é e por que elaborar o PMSB
- Apresentação dos Comitês**
- Apresentação das Atividades para Participação Social
- Diagnóstico Técnico-Participativo
- Prospectiva e Planejamento Estratégico
- Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução
- Indicadores e Sistema de Informações



Comitê Executivo	Comitê de Coordenação
<ul style="list-style-type: none"> ▪ José Jales de Azevedo; ▪ Danielli Fernanda de Queiroz; ▪ João Paulo Teixeira Cardoso; ▪ Laudenir Marcelino de Miranda Santos; ▪ Janduir Gonçalves Maia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maria de Fátima Fernandes Pereira; ▪ Laudenir Marcelino de Miranda Santos; ▪ Ronaldo Luciano de Queiroz; ▪ Diana Maria de Queiroz; ▪ Rosânia Maria Teixeira Ferreira; ▪ Francisco Sandro Regis de Queiroz; ▪ Romerito Gomes de Oliveira; ▪ Raimundo Nonato de Queiroz; ▪ Esdras Francelino Cardoso; ▪ Antônio Arlindo de Aquino; ▪ Francisco das Chagas; ▪ Juvenal Benedito de Queiroz; ▪ Representante do Núcleo Intersectorial de Cooperação Técnica – NICT/FUNASA.

ROTEIRO

- O que é e por que elaborar o PMSB
- Apresentação dos Comitês
- Apresentação das Atividades para Participação Social**
- Diagnóstico Técnico-Participativo
- Prospectiva e Planejamento Estratégico
- Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução
- Indicadores e Sistema de Informações

fjopt.com

MOBILIZAÇÃO

Formulários virtuais

Vídeos explicativos

Conferência online

fjopt.com

CONSULTA PÚBLICA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO de Serrinha dos Pintos.

O nosso município precisa de você! Já está no ar o questionário de coleta de informações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos.

■ Não contamos com a sua participação? Para acessá-lo, basta clicar no link ao lado e na descrição.

■ Responder algumas perguntas sobre os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem das águas de chuva e manejo de resíduos sólidos oferecidos.

O formulário é parte fundamental da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e tem como objetivo identificar a percepção da população sobre os quatro aspectos de saneamento na comunidade, distrito ou bairro em que residam.

fjopt.com

Figura 1 – Exemplo de prática de Consulta Pública desenvolvidas pelos Comitês de elaboração do PMSB.



Figura 2 – Questionário aplicado para coleta de informações por parte da população relativas ao saneamento básico do município.

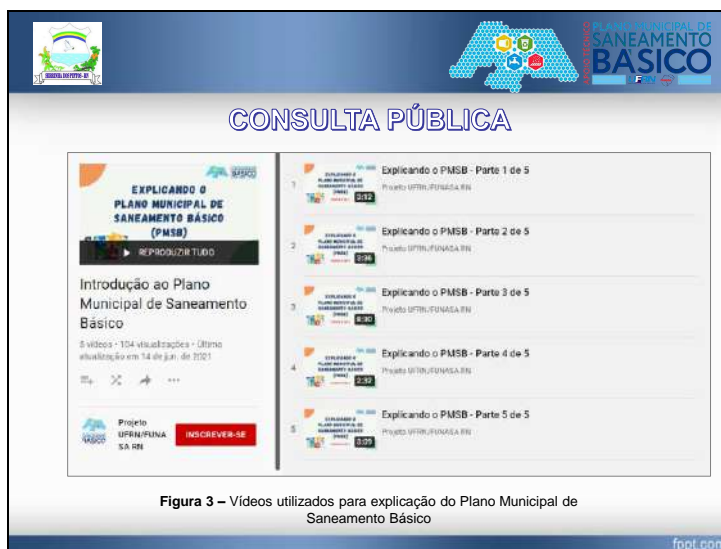


Figura 3 – Vídeos utilizados para explicação do Plano Municipal de Saneamento Básico

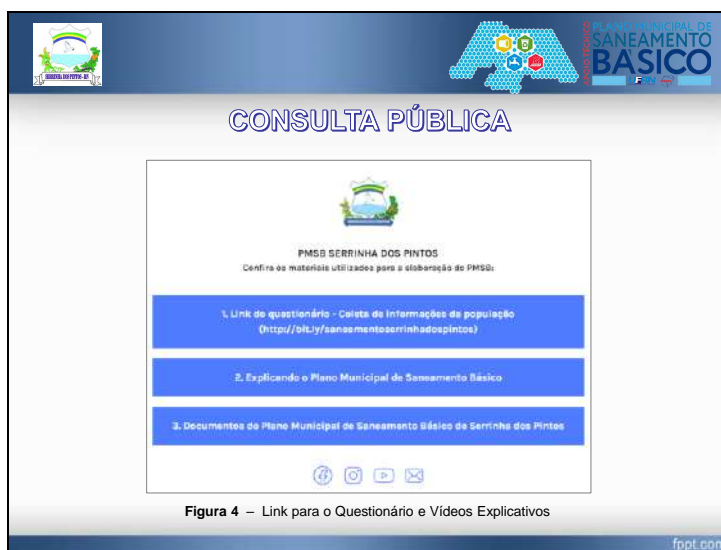


Figura 4 – Link para o Questionário e Vídeos Explicativos

CONSULTA PÚBLICA

I Conferência Municipal de SANEAMENTO BÁSICO
 Apresentação dos Produtos elaborados para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Serrinha dos Pintos/RN

Sexta-feira - 26/11
A partir das 09h

O evento será transmitido pelas plataformas Youtube e Facebook.

Assessoria Serrinha dos Pintos | Prefeitura de Serrinha dos Pintos | UFPA

Figura 5 – Divulgação dos convites para participação da Conferência através das redes sociais da prefeitura.

ROTEIRO

- O que é e por que elaborar o PMSB
- Apresentação dos Comitês
- Apresentação das Atividades para Participação Social
- Diagnóstico Técnico-Participativo**
- Prospectiva e Planejamento Estratégico
- Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução
- Indicadores e Sistema de Informações

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

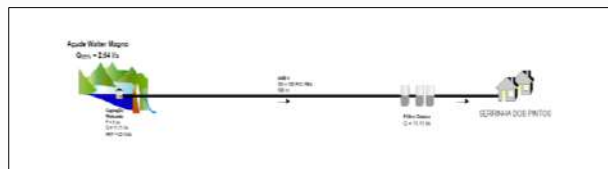
- Prestadora do serviço:** CAERN e Prefeitura
- Manancial superficial:** Wagner Magno
- Cobertura:** 100% na área urbana e 99,91% na área rural
- Hidrometração:** 87,38%
- Índice de perdas:** 32%

Figura 6 - Reservatório que abastece a sede do município de Serrinha dos Pintos



ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Figura 7 - Esquema gráfico adaptado do Sistema de Abastecimento de Água da sede de Serrinha dos Pintos/RN.



fnpt.com



ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Intermitência: Não existem pontos de manobra utilizados atualmente.

Qualidade da água: Após tratamento, algumas das amostras analisadas (2017) estão fora dos padrões indicados pela Portaria de consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde.

Figura 8 – Estação elevatória de água tratada do município de Serrinha dos Pintos.



fnpt.com



ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ZONA RURAL

FORMA DE ABASTECIMENTO	COMUNIDADES RURAIS
CAERN	Sítios Sampaio, Barro Vermelho, Grugueia, Sítio Velho (Bica) e Sítio Lajes II
Poço e Carro-Pipa	Sítio Pintada, Sítio Vertentes, Sítio Varginha, Sítio Comissário, Sítio Saco da Impertinência, Sítio Morcego
Poços	Sítio Boa Vista, Sítio Cardoso, Sítio Taboleiro de Areia, Sítio Ponta da Serra
Açude	Sítio Lajes I, Sítio Ribeiro

fnpt.com



MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**

ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ZONA RURAL

Figura 9 - Poço que abastece o Sítio Boa Vista.



Figura 10 - Caixa d'água localizada no Sítio Lajes I.



fjpt.com



MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**

ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ZONA RURAL

Figura 11 - Caixa d'água localizada no Sítio Ribeiro.



Figura 12 - Caixa d'água localizada no Sítio Varginha.



fjpt.com

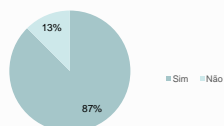


MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ZONA URBANA

A quantidade e a frequência da água que chega na sua casa é suficiente para as suas atividades?



ZONA RURAL

A quantidade e a frequência da água que chega na sua casa é suficiente para as suas atividades?

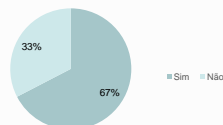
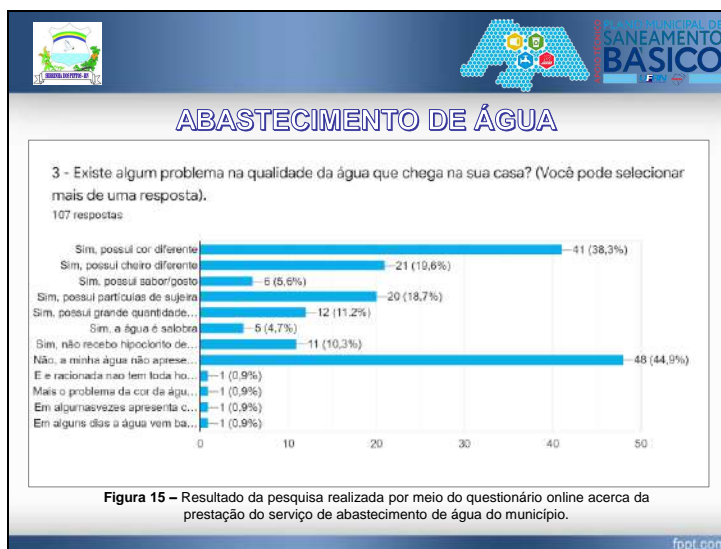
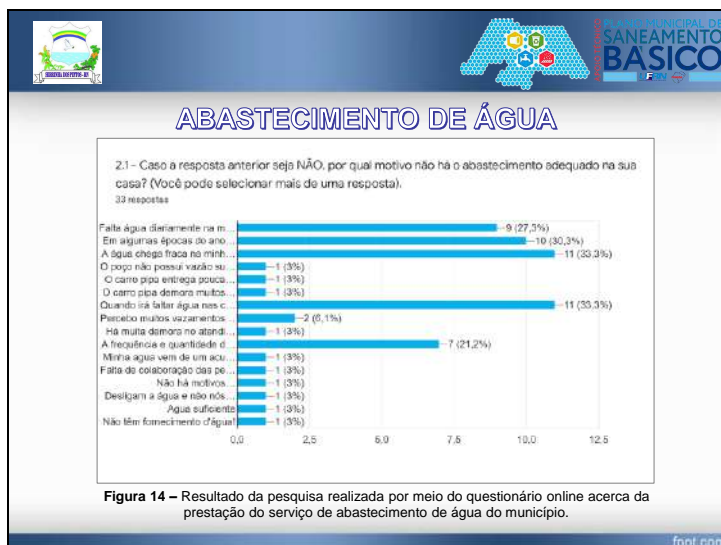


Figura 13 – Resultado da pesquisa realizada por meio do questionário online acerca da prestação do serviço de abastecimento de água para a zona urbana e zona rural do município.

fjpt.com



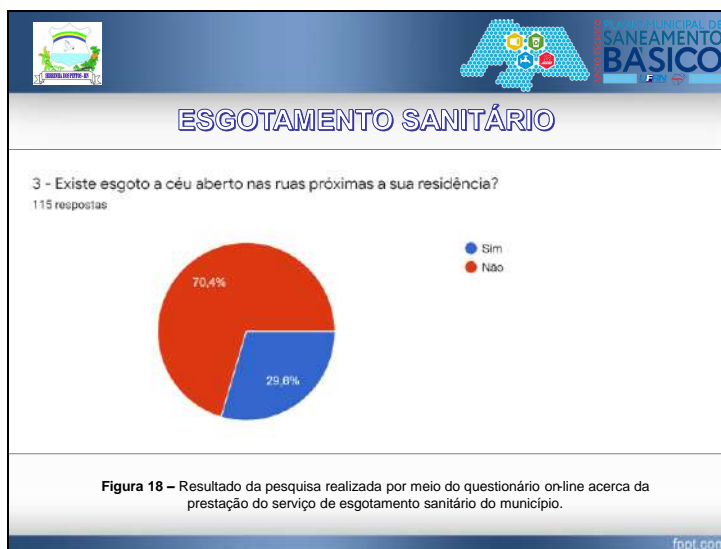
ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Não há infraestrutura de esgotamento sanitário no Município de Serrinha dos Pintos.

Tanto na zona urbana quanto na zona rural, a população destina seus dejetos em fossas sépticas ou rudimentares.

Esgoto a céu aberto: Sim.

Figura 16 - Esgoto a céu aberto na Comunidade Serrinha do Canto..



SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Prestadora do serviço geral: Prefeitura Municipal (Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente)

Resíduos de saúde: Empresa terceirizada (STERELIZE)

Cobertura: 100% na zona urbana e 35% na zona rural

Frequência de coleta: 2 a 3 vezes por semana.

Destinação: Lixão de Serrinha dos Pintos, localizado a 4 km da área urbana.

Figura 20 – Geração per capita de RSU no município Serrinha dos Pintos, Região do Alto Oeste e Estado do Rio Grande do Norte.

Localidade	Per capita de RSU
Serrinha dos Pintos	0,71
Região do Alto Oeste	0,73
RN	0,74

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PERCENTUAL EM PESO, POR TIPO DE RESÍDUO SÓLIDO, EM RELAÇÃO AO TOTAL DA AMOSTRA

Tipo de Resíduo	Porcentagem
Matéria orgânica	43,04%
Plástico rígido	10,97%
Plástico filme	8,44%
Areia e pedrisco	8,44%
Rejeito	22,78%
Outros	4,22%
Tetrapak	0,42%
Metal ferroso	0,42%
Alumínio	0,42%

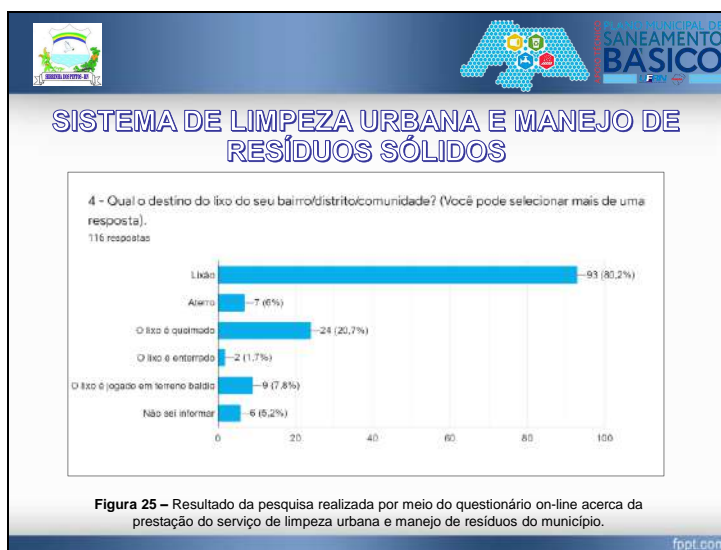
Figura 21 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no município de Serrinha dos Pintos/RN.

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Coletores Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos: inexistentes.

Varrição: Ocorre de forma manual nas principais vias pavimentadas da zona urbana.

Figura 22 - Lixão do município de Serrinha dos Pintos.







MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BASICO**

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Prestadora do serviço: Prefeitura Municipal, Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente.

Percentual de ruas pavimentadas: 52% de todas as vias.

Lançamento das águas pluviais: corpos hídricos que margeam a cidade, principalmente o Açude Walter Magno.

Figura 29 - Destino principal das águas pluviais do Município de Serrinha dos Pintos.



fajpt.com



MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BASICO**

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS



Figura 30 – Tipos de pavimentos existentes nas ruas do município de Serrinha dos Pintos/RN.

fajpt.com



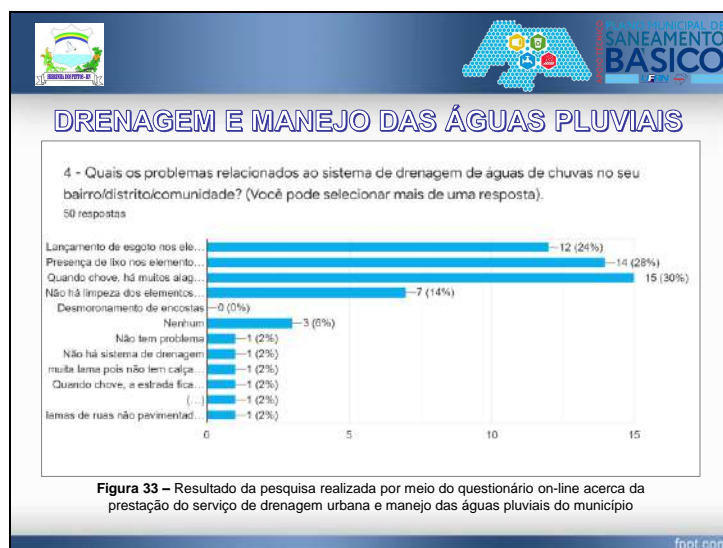
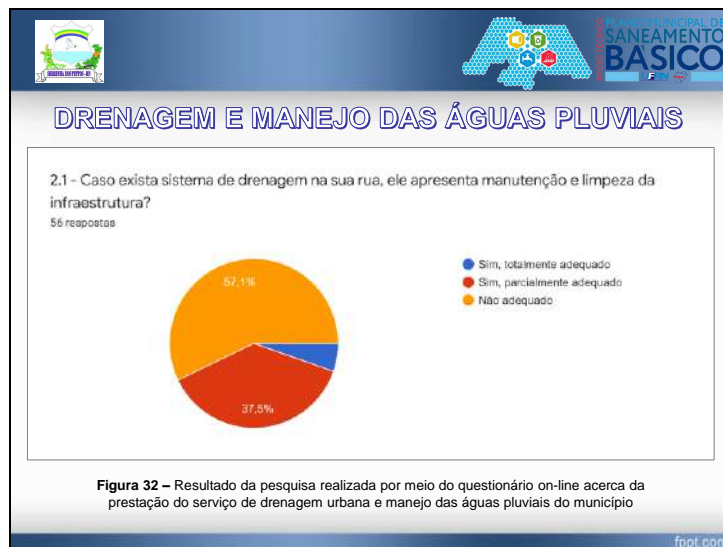
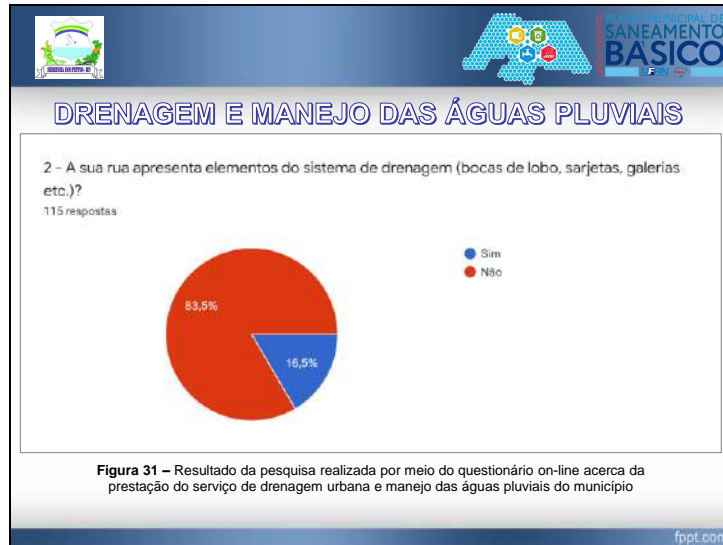
MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BASICO**

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Alagamentos: Ocorre pontos de alagamento em alguns pontos do município.

Áreas de risco: Não foram detectadas áreas sujeitas a deslizamentos de encostas, formação de grotões ou ravinas, porém, existem áreas de riscos relevantes para o manejo de águas pluviais, pontos sem infraestrutura de drenagem e sujeitos a inundações e alagamentos, proliferação de vetores etc.

fajpt.com



ROTEIRO

- O que é e por que elaborar o PMSB
- Apresentação dos Comitês
- Apresentação das Atividades para Participação Social
- Diagnóstico Técnico-Participativo
- Prospectiva e Planejamento Estratégico**
- Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução
- Indicadores e Sistema de Informações

fnpt.com

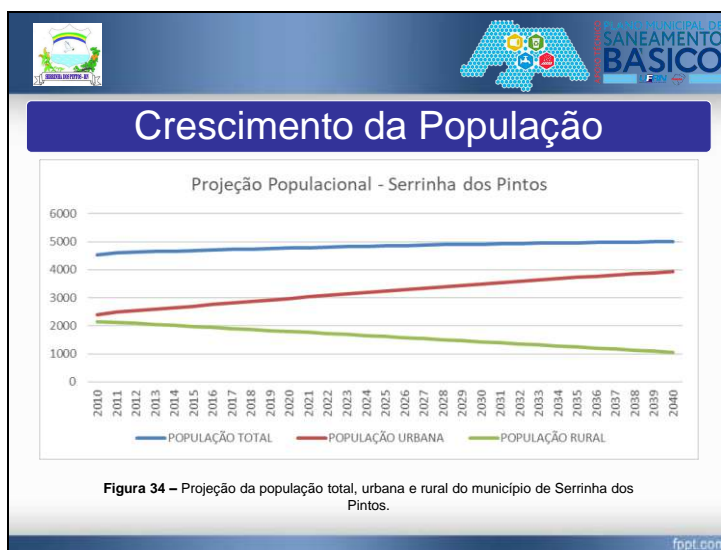
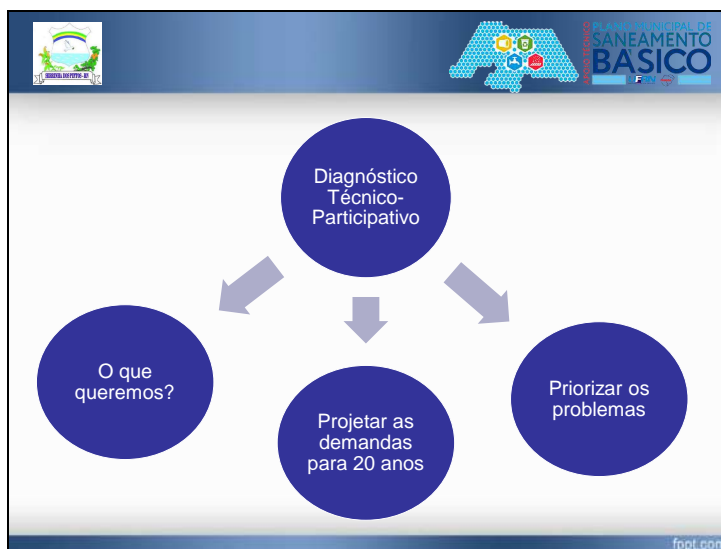


Figura 34 – Projeção da população total, urbana e rural do município de Serrinha dos Pintos.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ZONA URBANA

Quadro 4.14 - 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	2023 – 903 ligações 2028 – 1042 ligações 2032 – 1091 ligações 2040 – 1209 ligações	1. Ampliar o número de ligações, de forma a não gerar déficit; 2. Ampliar a microcondição; 3. Prever a substituição dos hidrômetros instalados; 4. Atualizar o cadastro comercial do SAA.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2025) 4. Prazo imediato (até 2023)
Rede de distribuição	2023 – 9,64 km de rede 2028 – 10,43 km de rede 2032 – 11,02 km de rede 2040 – 12,10 km de rede	1. Ampliar a rede de distribuição; 2. Atualizar o cadastro técnico das redes; 3. Adequar as redes já existentes; 4. Definir a orientação do abastecimento.	1. Prazo imediato (até 2023) 2. Curto prazo (até 2028) 3. Curto prazo (até 2028) 4. Curto prazo (até 2028)
Reservação	2023 – 150,38 m³ de reservação 2028 – 162,71 m³ de reservação 2032 – 172,03 m³ de reservação 2040 – 188,85 m³ de reservação	1. Realizar manutenção preventiva e limpeza dos reservatórios; 2. Adotar macromedidores no reservatório.	1. Curto prazo (até 2028) 2. Prazo imediato (até 2023)
Estação elevatória de água tratada	-	1. Elaborar estudo de análise hidráulica do sistema para que sejam definidas soluções (bombeamento, elevação da cota do reservatório, alteração do diâmetro da rede etc.).	1. Médio Prazo (até 2032)
Produção de água tratada	2023 – 5,30 L/s 2028 – 5,73 L/s 2032 – 6,13 L/s 2040 – 6,63 L/s	1. Alargar a demanda projetada no horizonte de planejamento; 2. Elaborar estudo de viabilidade técnica e econômica para atendimento da população decrescente.	1. Longo prazo (até 2040) 2. Médio Prazo (até 2032)
Definição de alternativas de saneamento	-	1. Analisar as possibilidades de saneamento alternativo próximas ao município.	1. Curto prazo (até 2028)

Fonte: Comitê executivo do PSAB de Serrinha dos Pintos, 2020.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ZONA RURAL

Quadro 4.15 - Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para a Zona Rural e Áreas Especiais.

Componente do Sistema de abastecimento de água	Cenário Prognosticado	Intervenção	Meta
Ligações de água	2023 – 598 ligações 2028 – 698 ligações 2032 – 778 ligações 2040 – 928 ligações	1. Realizar o déficit de ligação; 2. Ampliar a microcondição; 3. Prever a substituição dos hidrômetros instalados; 4. Elaborar um cadastro comercial dos SAA.	1. Curto Prazo (até 2028) 2. Curto Prazo (até 2028) 3. Médio Prazo (até 2032) 4. Prazo imediato (até 2022)
Rede de distribuição	2023 – 23,92 km de rede 2028 – 27,90 km de rede 2032 – 31,12 km de rede 2040 – 37,32 km de rede	1. Ampliar a rede de distribuição; 2. Realizar cadastro técnico das redes; 3. Adequar as redes já existentes.	1. Médio Prazo (até 2032) 2. Prazo imediato (até 2023) 3. Curto prazo (até 2028)
Reservação	2040 – 64,66 m³ de reservação	1. Implantar reservatórios; 2. Adotar macromedidores nos reservatórios; 3. Adotar uma rotina de limpeza nos reservatórios.	1. Curto prazo (até 2028) 2. Curto prazo (até 2028) 3. Curto prazo (até 2028)
Estação elevatória de água tratada	-	1. Elaborar estudo de análise hidráulica do sistema para que sejam definidas soluções (bombeamento, elevação da cota do reservatório, alteração do diâmetro da rede etc.).	1. Médio Prazo (até 2032)
Produção de água tratada	2040 – 2,34 L/s	1. Alargar a demanda projetada no horizonte de planejamento; 2. Elaborar estudo de viabilidade técnica e econômica para atendimento da população decrescente.	1. Longo prazo (até 2040) 2. Médio Prazo (até 2032)
Definição de alternativas de saneamento	-	1. Analisar as possibilidades de saneamento alternativo próximas ao município.	1. Curto prazo (até 2028)

Fonte: Comitê executivo do PSAB de Serrinha dos Pintos, 2020.

MUNICÍPIO DE SERRINHA DO PINTO
SANEAMENTO BÁSICO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO – ZONA URBANA

Tabela 4.20 – Definição de alternativas técnicas de esgotamento para atendimento da demanda sanitária para a Zona Urbana em função do tempo de atendimento sanitário

Componente do Sistema de Esgotamento Sanitário	Condição Propositiva	Intervenção	Meta
Definição de alternativa de esgotamento sanitário	1. Tratamento de efluente por meio de lagoas estabilizadoras	1. Elaborar projeto para implantação de um sistema de tratamento de tipo lagoa estabilizadora. 2. Realizar instalação de rede coletora de esgoto. 3. Realizar instalação de ETE. 4. Cobrir o uso de áreas reservadas.	1. Preço máximo (R\$ 2022) 2. Longo prazo (R\$ 2049) 3. Preço máximo (R\$ 2022) 4. Preço máximo (R\$ 2022)
Ligação de esgoto	2022 – 953 ligações 2028 – 1042 ligações 2032 – 1132 ligações 2040 – 1229 ligações	1. Realizar o mapeamento e o projeto das ligações coletoras. 2. Executar a instalação das ligações na rede coletora.	1. Preço máximo (R\$ 2049) 2. Custo prazo (R\$ 2032)
Rede de coleta	2022 – 5,23 km de rede 2028 – 19,41 km de rede 2032 – 11,02 km de rede 2040 – 17,06 km de rede	1. Realizar o mapeamento e o projeto da rede coletora. 2. Implantar o sistema de rede coletora. 3. Executar e manter a rede coletora.	1. Preço máximo (R\$ 2022) 2. Longo prazo (R\$ 2049) 3. Preço máximo (R\$ 2022)
Pojas de visita	-	1. Implantar poças de visita nos locais que não foram atendidos pela rede coletora. 2. Planejar e instalar manufatura específica nas poças de visita. 3. Realizar o mapeamento e o projeto das poças de visita existentes.	1. Longo prazo (R\$ 2049) 2. Longo prazo (R\$ 2049) 3. Preço prazo (R\$ 2022)
Estação Elevatória de Esgoto Local	-	1. Realizar estudo para a instalação de uma estação elevatória de esgoto local para a SES de 2000.	1. Preço máximo (R\$ 2022)
Estação Elevatória de Esgoto Urbano	-	1. Realizar estudo para a instalação de uma estação elevatória de esgoto urbano para a SES de 2000.	1. Preço máximo (R\$ 2022)

fnjpt.com

MUNICÍPIO DE SERRINHA DO PINTO
SANEAMENTO BÁSICO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO – ZONA RURAL

Tabela 4.22 – Definição de alternativas técnicas de esgotamento para atendimento da demanda sanitária para a Zona Rural e Zona Urbana, em função do tempo de atendimento sanitário

- Fossa séptica e sumidouro;
- Melhoria sanitária dos domicílios;
- Coleta regular dos resíduos das fossas;
- Aplicação de Projeto para reuso de águas cinzas.

Componente do Sistema de Esgotamento Sanitário	Condição Propositiva	Intervenção	Meta
Definição de alternativa de esgotamento sanitário	1. Tratamento de efluente por meio de lagoas estabilizadoras	1. Realizar estudo de viabilidade para implantação de soluções individuais em zonas rurais e zonas urbanas. 2. Executar a instalação das ligações coletoras. 3. Realizar instalação de ETE. 4. Cobrir o uso de áreas reservadas.	1. Preço máximo (R\$ 2022) 2. Custo prazo (R\$ 2032) 3. Preço máximo (R\$ 2022) 4. Preço máximo (R\$ 2022)
Disposição final	1. Disposição adequada de esgoto	1. Criar o sistema de tratamento de efluente para a rede coletora. 2. Implantar o sistema de rede coletora. 3. Executar e manter a rede coletora.	1. Custo prazo (R\$ 2022) 2. Preço máximo (R\$ 2022) 3. Custo prazo (R\$ 2022)

fnjpt.com

MUNICÍPIO DE SERRINHA DO PINTO
SANEAMENTO BÁSICO

RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 4.27 – Definição de alternativas técnicas de esgotamento para atendimento da demanda sanitária para a Zona Rural e Zona Urbana, em função do tempo de atendimento sanitário

Figura 36 – Projeção da destinação final dos resíduos sólidos de Serrinha dos Pintos.

Componente do Sistema de Esgotamento Sanitário	Condição Propositiva	Intervenção	Meta
Coleta Seletiva	1. Coleta de lixo de Zona Urbana	1. Realizar o mapeamento e o projeto da rede coletora. 2. Implantar o sistema de rede coletora. 3. Executar e manter a rede coletora.	1. Preço máximo (R\$ 2022) 2. Preço máximo (R\$ 2022) 3. Preço máximo (R\$ 2022)
Disposição Final de Resíduos	1. Disposição adequada em áreas controladas	1. Criar o sistema de tratamento de efluente para a rede coletora. 2. Implantar o sistema de rede coletora. 3. Executar e manter a rede coletora.	1. Preço máximo (R\$ 2022) 2. Preço máximo (R\$ 2022) 3. Preço máximo (R\$ 2022)

fnjpt.com

MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**

RESÍDUOS SÓLIDOS – ZONA RURAL

Tabela 4.65 – Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada para o serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para a Zona Rural e Áreas Especiais

Componente do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Objetivo	Intervenção	Meta
Coleta Convencional	1. Cobertura de 100% da Zona Rural e áreas especiais.	1. Implantação Coleta Convencional em toda a Zona Rural e áreas especiais.	1. Médio Prazo (até 2022)
Coleta Seletiva	1. Atingir 100% população com coleta seletiva, atendendo a 10% da Zona Rural e áreas especiais.	1. Estudo para avaliar melhor forma de Coleta Seletiva. 2. Ampliar a Coleta Seletiva em áreas a atender de 100% na Zona Rural e áreas especiais. 3. Realizar ações de Educação Ambiental orientadas para a população para a prática de separação de resíduos.	1. Prazo imediato (até 2022) 2. Médio Prazo (até 2022) 3. Prazo imediato (até 2022) 4. Prazo imediato (até 2022)
Disposição Final de Resíduos	1. Disposição adequada em aterros sanitários.	1. Avaliar o conhecimento do município de Zona a viabilizar a destinação final ambientalmente adequada. 2. Ação de sensibilização da população do zona rural e de áreas especiais, sobre a destinação das embalagens de agrotóxicos, de fertilizantes e de resíduos veterinários. 3. Remediação dos locais. 4. Disposição em Aterro Sanitário Regional do Consórcio Público Regional de Saneamento.	1. Prazo imediato (até 2022) 2. Médio Prazo (até 2022) 3. Prazo imediato (até 2022) 4. Médio Prazo (até 2022)
Terra para Resíduos Sólidos Urbanos	1. Adotar boas práticas com utilização de aterros.	1. Realização de estudo para avaliar possibilidade de obtenção de terra para aterro de resíduos.	1. Prazo imediato (até 2022)

fnpt.com

MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**

DRENAGEM – ZONA URBANA

Tabela 4.68 – Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Urbana, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais

- Pavimentação com pavimento permeáveis associados a dispositivos de microdrenagem e de macrodrenagem;
- Limpeza e manutenção periódica das vias, bocas-de-lobo, galerias pluviais;
- Educação e treinamento como forma de conscientizar a população para os problemas ambientais, e sua relação com a água.

Componente do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	Objetivo	Intervenção	Meta
Áreas de risco	1. Manutenção adequada das áreas.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Prazo imediato (até 2022) 2. Prazo imediato (até 2022) 3. Prazo imediato (até 2022) 4. Prazo imediato (até 2022)
Infraestrutura existente	1. Manutenção adequada das áreas. 2. Manutenção adequada das áreas. 3. Manutenção adequada das áreas. 4. Manutenção adequada das áreas.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Prazo imediato (até 2022) 2. Prazo imediato (até 2022) 3. Prazo imediato (até 2022) 4. Prazo imediato (até 2022)
Pavimentação	1. 100% das ruas pavimentadas em asfalto.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Médio prazo (até 2022)
Medidas de controle para o atendimento de áreas e bairros de risco de inundação	1. Manutenção adequada das áreas. 2. Manutenção adequada das áreas. 3. Manutenção adequada das áreas. 4. Manutenção adequada das áreas.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Prazo imediato (até 2022) 2. Prazo imediato (até 2022) 3. Prazo imediato (até 2022) 4. Prazo imediato (até 2022)
Medidas de controle para evitar o assoreamento de bocas de lobo e galerias	1. Manutenção adequada das áreas. 2. Manutenção adequada das áreas. 3. Manutenção adequada das áreas. 4. Manutenção adequada das áreas.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Prazo imediato (até 2022)

fnpt.com

MUNICÍPIO DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**

DRENAGEM – ZONA RURAL

Tabela 4.61 – Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda observada para a Zona Rural e Áreas Especiais, em relação à Infraestrutura de Drenagem de Águas Pluviais

- Pavimentação nas ruas principais 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.

Componente do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais	Objetivo	Intervenção	Meta
Áreas de risco	1. Manutenção adequada das áreas. 2. Manutenção adequada das áreas. 3. Manutenção adequada das áreas. 4. Manutenção adequada das áreas.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Prazo imediato (até 2022) 2. Prazo imediato (até 2022) 3. Prazo imediato (até 2022) 4. Prazo imediato (até 2022)
Infraestrutura existente	1. Manutenção adequada das áreas. 2. Manutenção adequada das áreas. 3. Manutenção adequada das áreas. 4. Manutenção adequada das áreas.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Prazo imediato (até 2022)
Pavimentação	1. 100% das ruas pavimentadas em asfalto.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Médio prazo (até 2022)
Medidas de controle para o atendimento de áreas e bairros de risco de inundação	1. Manutenção adequada das áreas. 2. Manutenção adequada das áreas. 3. Manutenção adequada das áreas. 4. Manutenção adequada das áreas.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Prazo imediato (até 2022)
Medidas de controle para evitar o assoreamento de bocas de lobo e galerias	1. Manutenção adequada das áreas. 2. Manutenção adequada das áreas. 3. Manutenção adequada das áreas. 4. Manutenção adequada das áreas.	1. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 2. Realizar o planejamento das áreas de risco. 3. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco. 4. Realizar a manutenção e conservação das áreas de risco.	1. Prazo imediato (até 2022)

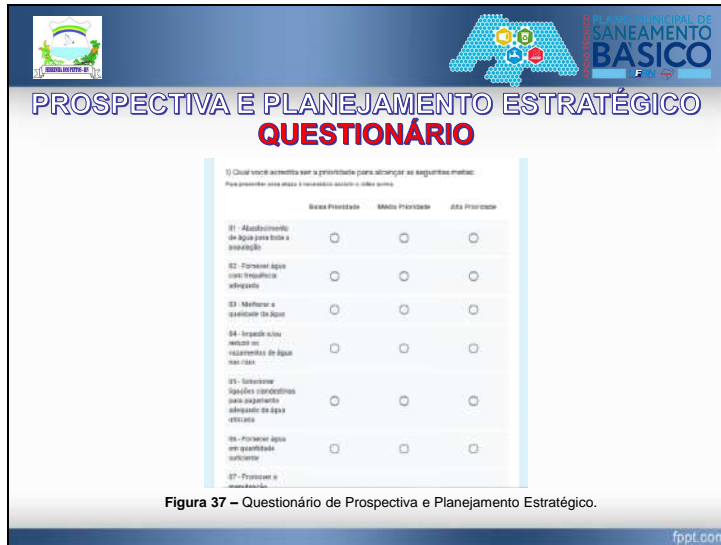
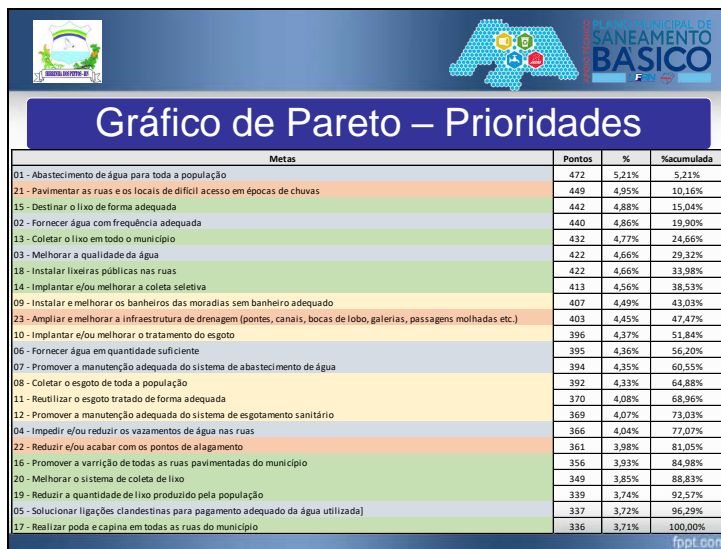


Figura 37 – Questionário de Prospectiva e Planejamento Estratégico.

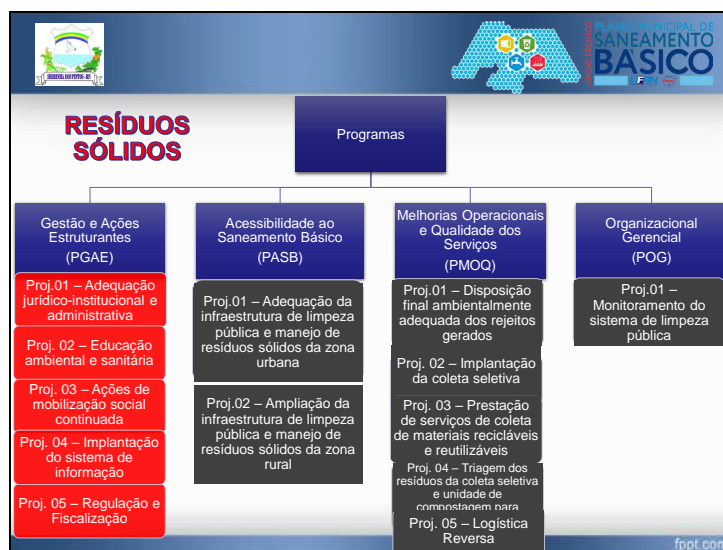
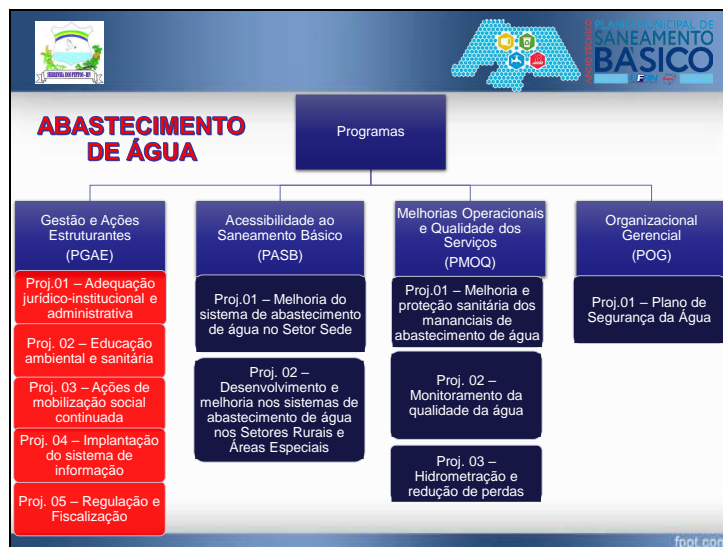


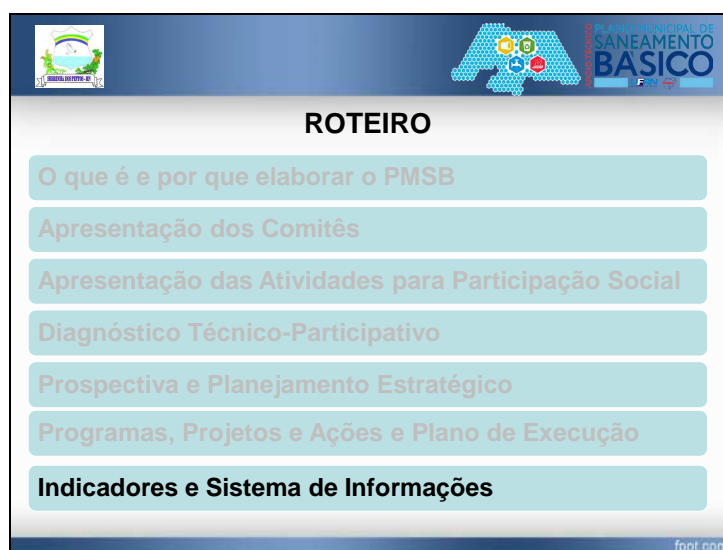
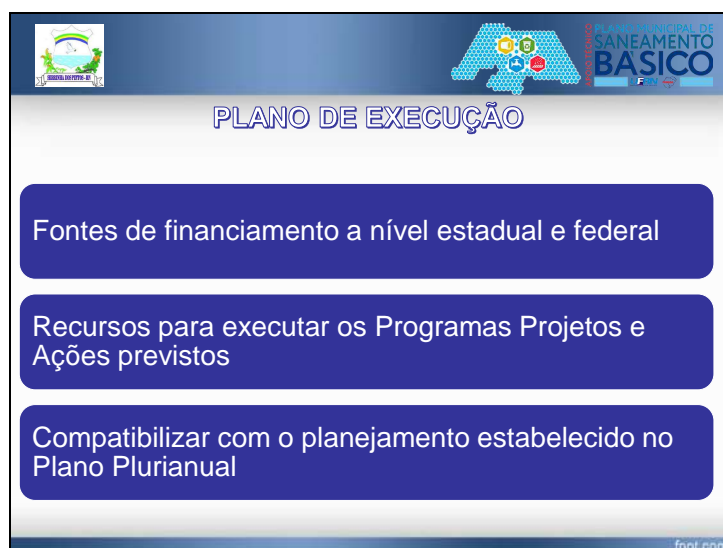
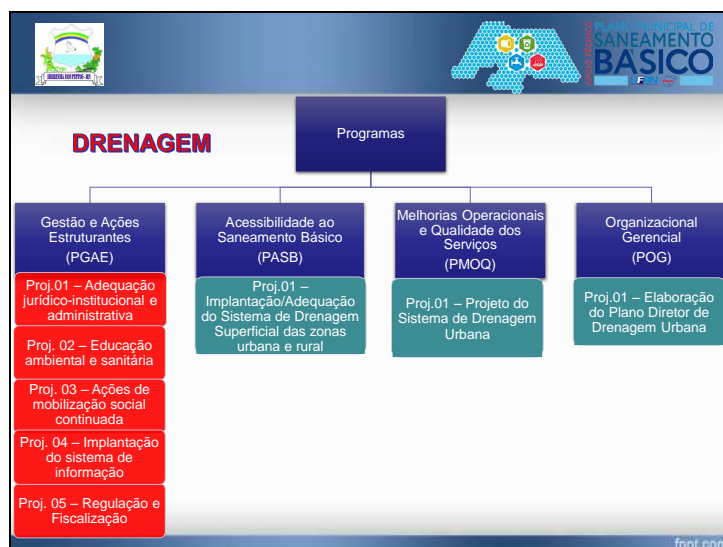


-
- ROTEIRO**
- O que é e por que elaborar o PMSB
 - Apresentação dos Comitês
 - Apresentação das Atividades para Participação Social
 - Diagnóstico Técnico-Participativo
 - Prospectiva e Planejamento Estratégico
 - Programas, Projetos e Ações e Plano de Execução**
 - Indicadores e Sistema de Informações

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES E PLANO DE EXECUÇÃO

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







PLANO MUNICIPAL DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**

INDICADORES DE DESEMPENHO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES

Sistema de Informações e Indicadores de
desempenho (Transparência dos dados)

Monitorar o cumprimento dos objetivos e metas
previstos

Revisar no máximo a cada 4 anos

fjpt.com



PLANO MUNICIPAL DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**

QUAL O FUTURO QUE VOCÊ
QUER PARA O SEU MUNICÍPIO?



**PARTICIPE!
MULTIPLIQUE!!**

fjpt.com



APÓIO TÉCNICO
PLANO MUNICIPAL DE
**SANEAMENTO
BÁSICO**
UFRRN

pmsb.serrinhadospintos.rn@gmail.com

OBRIGADO(A)

fjpt.com



Atenção: O questionário ficará disponível para receber respostas até dia **29/11/2021 às 12h.**

<http://bit.ly/votacaoserrinhadospintos>



APÓIO TÉCNICO
**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO
BÁSICO**
UFRRN

TERMO DE ACEITE DE PRODUTO

A equipe do comitê de Coordenação do município de Serrinha dos Pintos atesta avaliação e aprovação dos documentos que compõem o Plano Municipal de Saneamento Básico abaixo listados:

- A - Cópia do ato público do Poder Executivo, com definição dos membros dos comitês
- B - Plano de mobilização e comunicação social
- C - Relatório do diagnóstico técnico - participativo
- D - Relatório da prospectiva e planejamento estratégico
- E - Relatório dos programas, projetos e ações
- F - Plano de execução
- G - Minuta de projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico
- H - Relatório de indicadores de desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico
- I - Sistema de informações para auxílio à tomada de decisão
- J - Relatório de atividade desenvolvida (Relatório mensal)
- K - Relatório Final do PMSB

Serrinha dos Pintos/RN, 29 de Novembro de 2021.

Laudenir Marcelino de Miranda Santos
Coordenador do Comitê de Coordenação



TERMO DE APROVAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Serrinha dos Pintos torna pública a aprovação do *Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico*, em consonância ao estabelecido no termo de referência para elaboração do PMSB da Fundação Nacional de Saúde.

Serrinha dos Pintos/RN, Em 29 de Novembro de 2021.

Barbara Teixeira Queiroz

Prefeita Municipal de Serrinha dos Pintos/RN