



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.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



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 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 01 de 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. 5°, dispõe que as atribuições do antigo Ministério da Integração Nacional, assumidas 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;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



- 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 carros-pipa 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

O SAA de água operado pela CAERN no município de São Bento do Trairí, em dezembro de 2018, possuía 1.044 ligações totais (ativas e inativas), sendo: 870 ativas, e dessas, 843 micromedidas, o que representa 80,7% de micromedição. Nos anos de 2016 e 2017 a quantidade de ligações ativas eram de 828 e 850 respectivamente, o que representa um acréscimo do número de ligações ativas nesse período, evidenciando que a cobertura do serviço tem acompanhado o crescimento populacional do município.

Uma evolução importante refere-se ao percentual de ligações ativas micromedidas que era nos anos de 2016 e 2017 de aproximadamente 81,8% e 80,8%, respectivamente, e atualmente ainda persiste a mesma média de ligações micromedidas, o que representa uma falta de investimentos em prol do controle de perdas e do uso racional da água.

Ressalta-se a predominância de ligações cadastradas residenciais, as quais representaram, em dezembro de 2018, aproximadamente 95,8% das ligações cadastradas totais no município. Na **Tabela 3.1** estão detalhadas as informações comerciais de ligações referentes ao Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN no município de São Bento do Trairí.

Tabela 3.1 - Dados comerciais de Ligações do SAA operado pela CAERN

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		Dezembro de 2016	Percentual em função do Total cadastradas	Dezembro de 2017	Percentual em função do Total cadastradas	Dezembro de 2018	Percentual em função do Total cadastradas
LIGAÇÕES	Total Lig. Cadastradas	980		1.018		1.044	
	Ativas	828	84,5%	850	83,5%	870	83,3%
	Ativas Medidas	802	81,8%	823	80,8%	843	80,7%
	Com Hidrômetros	909	92,8%	948	93,1%	974	93,3%
	Residencial cadastradas	935	95,4%	974	95,7%	1.000	95,8%
	Faturadas Medidas	878	89,6%	916	90,0%	941	90,1%
	Faturadas não Medidas	45	4,6%	43	4,2%	44	4,2%

Fonte: CAERN, 2019.

Esse sistema possuía ainda, em dezembro de 2018, um total de 1.054 economias cadastradas, sendo 879 economias ativas e 850 economias ativas residenciais (urbanas e rurais)



e deste montante, cerca de apenas 24 não eram dotadas de micromedição, o que representa um déficit de 2,8%. Na **Tabela 3.2** estão detalhadas as informações comerciais de economias referentes ao Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN no município de São Bento do Trairí.

Tabela 3.2 – Dados comerciais de economias do SAA operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		Dezembro de 2016	Percentual em função do Total cadastradas	Dezembro de 2017	Percentual em função do Total cadastradas	Dezembro de 2018	Percentual em função do Total cadastradas
ECONOMIAS	Total Eco. Cadastradas	988		1.025		1.054	
	Ativas	834	84,4%	856	83,5%	879	83,4%
	Ativas Medidas	808	81,8%	829	80,9%	852	80,8%
	Residencial cadastradas	943	95,4%	981	95,7%	1.010	95,8%
	Residencial ativa micromedida	782	79,1%	804	78,4%	826	78,4%
	Residencial ativas	806	81,6%	828	80,8%	850	80,6%
	Comercial ativas	1	0,1%	3	0,3%	2	0,2%
	Industrial Ativas	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Pública ativas	27	2,7%	25	2,4%	27	2,6%
	Rural Ativas	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	Faturadas Medidas	886	89,7%	922	90,0%	950	90,1%
	Faturadas não Medidas	45	4,6%	43	4,2%	45	4,3%

Fonte: CAERN, 2019.

Contata-se ainda que a classe residencial é significativamente mais representativa que as demais categorias existentes no município (comercial e pública). Vale ressaltar que o comércio 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.

Além disso, percebe-se que o número de economias rurais é nulo, não condizente com a realidade do município, visto que uma comunidade rural possui abastecimento por meio de rede, o que revela a necessidade de atualização do cadastro das mesmas.

Durante o período observado a quantidade de economias faturadas medidas mantiveram-se superior ao total de economias ativas medidas. Esse fato ocorre em função da existência de irregularidades constatadas nos ramais no momento de leitura (ligações clandestinas em economias inativas), pois quando se verifica diferenças entre o registro do micromedidor e o registro do sistema (última leitura) é realizado o faturamento da economia que no sistema se encontra desligada. Ressalta-se que o faturamento das economias não



medidas é realizado por meio de estimativas baseada na média de consumo registrada pela CAERN.

Considerando a relação entre o número de economias e ligações cadastradas, é possível constatar uma densidade de economias por ligação de aproximadamente 1,01. Esta realidade é compatível com a ocupação da cidade, predominantemente horizontalizada e com unidades habitacionais unifamiliar.

3.1.2.2 Cobertura

Atualmente, de acordo com o SNIS 2018 o SAA de São Bento do Trairí possui uma cobertura total de 92,8%, em relação a população total do município (urbana e rural), com pessoas com abastecimento de água. Levando em consideração a zona urbana do município, sabe-se que a cobertura é de 100%, com a rede de distribuição, e na zona rural estima-se que possui cobertura equivalente a aproximadamente 0% com a rede e 86% com outros meios de obter água.

Sendo assim, percebe-se que o município de São Bento do Trairí não atingiu a meta de universalização (100% de cobertura) estabelecida pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), mas destaca-se com relação à média Nacional e do Nordeste, que é de aproximadamente 83 e 73%, respectivamente (SNIS, 2016).

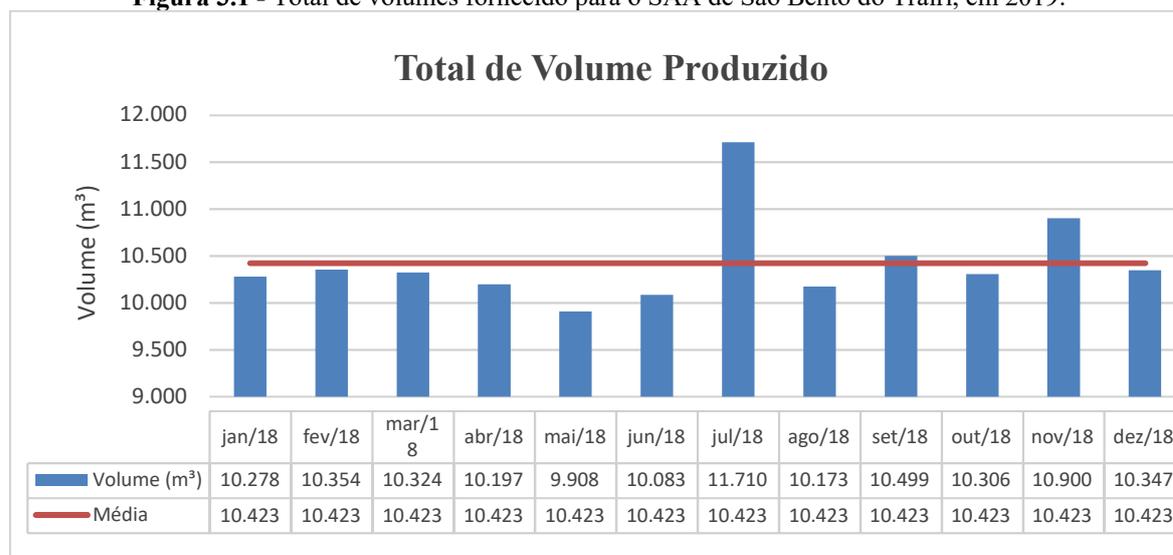
3.1.2.3 Volumes produzidos

Em 2019, o volume total de água produzida pelo município de São Bento do Trairí foi de 231.020 m³.

Em 2018, o volume total faturado foi de 125,079 m³, sendo desses 88,651 m³ consumidos, e tendo uma média mensal de 10,423m³ de consumo. Abaixo, encontra-se a **Figura 3.1** com os valores dos volumes produzidos por mês no ano de 2018 para a cidade.



Figura 3.1 - Total de volumes fornecido para o SAA de São Bento do Trairí, em 2019.



Fonte: CAERN, 2019.

Tem-se que o volume de água fornecido no período observado apresenta baixa variação, tendo em vista que a cidade de São Bento do Trairí não se encontra muito distante do manancial onde a água é produzida, o que faz com que os prejuízos sentidos pelos municípios de ponta de adutora não sejam tão nítidos para o município.

Contudo, é perceptível em alguns meses poucas variações, estando estas relacionadas com a ocorrência de precipitação que possibilitem a recarga dos mananciais explorados, a qual em função da escassez hídrica e das necessidades ampliadas do sistema adutor, projetado atender demandas inferiores às existentes nos dias atuais, fez-se necessário a implantação de rodízios para fornecimento da água, fazendo com que o São Bento do Trairí recebesse em alguns meses volumes inferiores ao que foi planejado para o seu suprimento.

No tocante ao volume total de água consumido pelo SAA de São Bento do Trairí, para suprir as demandas da população atendida no referido município, no ano de 2017, foi de 83.722 m³, sendo deste volume 96% micromedido e os demais 4% estimados. Já para o ano de 2018, tem-se que tal volume foi de 88.651 m³, dos quais 95,7% foi micromedido e os demais 3,8% estimado.

Na **Tabela 3.3** estão apresentados os volumes de água anual do SAA operado pela CAERN no município de São Bento do Trairí.

Tabela 3.3 – Volume de água anual do SAA operado pela CAERN.

Sistema de Abastecimento de Água operado pela CAERN		2017	Percentual em função do Total	2018	Percentual em função do Total
VO	Volume total consumido	83.722		88.651	
LU					
ME					
DE					



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Volume Micromedido Total Anual	80.362	96,0%	84.822	95,7%
Volume estimado	3.360	4,0%	3.360	3,8%
Total do Volume Faturado (ano)	120.400	143,8%	125.079	141,1%
Volume Medido	117.040	139,8%	121.719	137,3%

Fonte: CAERN, 2019.

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 consumo *per capita* urbano e rural, respectivamente.

Na **Tabela 3.4** apresentam-se os volumes faturados pela CAERN no SAA de São Bento do Trairí em 2017 e 2018.

Tabela 3.4 – Volume médio faturado por categoria de consumo.

Ano de referência	Volume faturado (m ³ /ano)	
	2017	2018
Total	120.400	125.079
Residencial	112.582	116.448
Comercial	120	200
Industrial	0	0
Público	7.698	8.431
Rural	0	0

Fonte: CAERN, 2019.

Uma constatação importante é a predominância de ocupação residencial no município, seguida pelo consumo de economias cadastradas como públicas, realidade que se manteve nos dois anos avaliados. O comércio do município é apresentado como o próximo volume com maior faturamento, 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.

Com relação ao consumo industrial e rural, pouco pode-se concluir a respeito, pois os registros são nulos, de forma a impossibilitar a análise dos volumes entre os anos observados. Para os demais usos e fontes de abastecimento, os volumes também não são contabilizados. Sabe-se que as ligações no âmbito rural superam as ligações públicas, porém dentre essas existe um ponto de utilização que fornece água para o sistema alternativo de abastecimento das



comunidades rurais mantido pela Prefeitura, o qual eleva significativamente a demanda dessa classe.

Vale salientar, que não existe disponibilidade de dados acerca do consumo de água para outros usos, tais como: dessedentação animal, turístico e de irrigação.

De modo geral, identifica-se aumento no volume de água faturado nos anos sequencias avaliados, apesar dos dados registrarem redução do volume total consumido. Esse fator pode estar associado ao alto nível 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 2017 no município de São Bento do Trairí, a partir do SAA operado pela CAERN. Percebe-se uma constância nos volumes consumidos, tendo os meses de janeiro, março, novembro e dezembro uma tendência de maior consumo, haja vista que nesses meses ocorre uma maior oferta de água, pois durante o período de março a agosto acontece a recarga dos mananciais que suprem o sistema adutor.

Contudo, para conclusões mais precisas, faz-se necessário observar essa evolução em série histórica maior, incluindo intervalos sem estiagem. De todo modo, não se visualiza 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	7.294	8,23%	7.115	8,50%
	FEV	7.224	8,15%	6.890	8,23%
	MAR	7.405	8,35%	7.780	9,29%
	ABR	7.256	8,18%	6.171	7,37%
	MAI	6.626	7,47%	7.253	8,66%
	JUN	6.794	7,66%	6.687	7,99%
	JUL	8.655	9,76%	6.130	7,32%
	AGO	7.171	8,09%	6.385	7,63%
	SET	7.634	8,61%	7.048	8,42%
	OUT	7.135	8,05%	6.878	8,22%
	NOV	8.250	9,31%	7.608	9,09%
	DEZ	7.207	8,13%	7.777	9,29%
Volume total consumido	88.651		83.722		

Fonte: CAERN, 2019.



No que tange o volume consumido por faixa (

Tabela 3.6), 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 57,99% e 23,33% 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 nas categorias comercial e pública também predomina o perfil de pequenos consumidores, com maiores consumos variando entre 0 e 10 m³ e de 0 a 20 m³ enquanto na classe industrial tem o registro nulo.

Tabela 3.6 – Volume consumido por faixa no SAA de São Bento do Trairí, operado pela CAERN, 2020.

Análise do consumo de água por economia						
Mês	Categoria	Faixa	Economias com e sem hidrômetro	Ligações com e sem hidrômetro	Volume consumido com e sem hidrômetro	Volume faturado com e sem hidrômetro
MAIO	Residencial	0 a 10	690	690	3.639	29929,81
		11 a 15	118	118	1.464	6502,87
		16 a 20	29	30	506	2388,66
		21 a 30	11	11	262	1324,25
		31 a 50	10	15	404	2266,84
		51 a 100	0	0	0	0,00
		101 a 999999	0	0	0	0,00
		TOTAL	858	864	6.275	42412,43
	Comercial	0 a 10	2	2	8	87,54
		11 a 15	0	0	0	0,00
		16 a 20	0	0	0	0,00
		21 a 9999	0	0	0	0,00
		TOTAL	2	2	8	87,54
	Industrial	0 a 20	0	0	0	0,00
		21 a 9999	0	0	0	0,00
		TOTAL	0	0	0	0,00
	Público	0 a 20	22	22	155	2999,52
		21 a 9999	5	5	217	1746,88
		TOTAL	27	27	372	4746,40
		TOTAL GERAL	887	893	6655	47246,37

Fonte: CAERN, 2020.



3.1.2.4 Índice de perdas

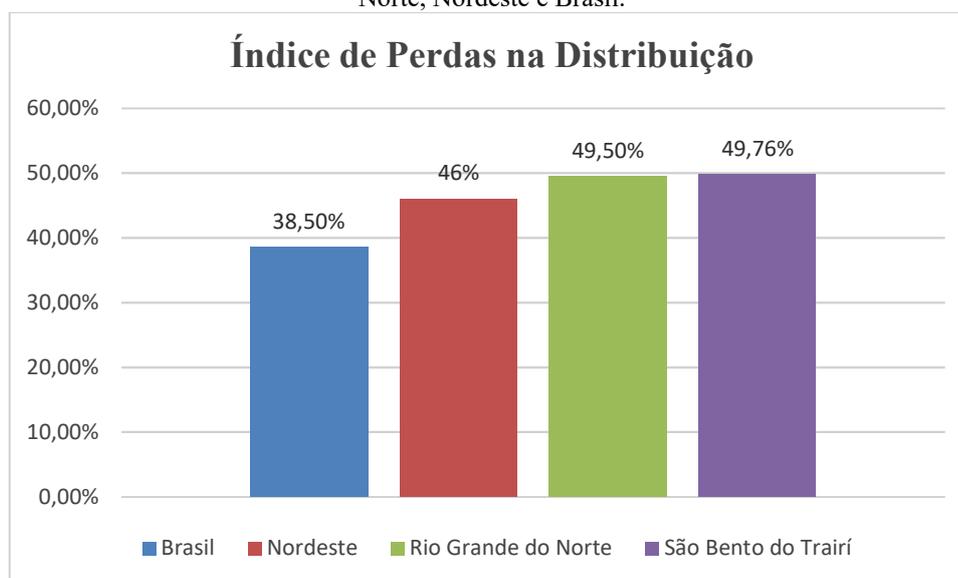
Com relação ao índice de perdas na distribuição, o SAA do município de São Bento do Trairí apresentou, para os anos de 2017, 2018 e 2019 um percentual respectivo de aproximadamente 28,53%, 49,76% e 62,6% (SNIS, 2017; SNIS, 2018; CAERN, 2019). Comparando-se aos dados publicados em 2010 pelo SNIS, que atestam um índice de perdas de 50,6%, percebe-se que houve um aumento de perdas em torno de 24% ao longo de 9 anos.

Os índices de perdas são bastante significativos e nocivos à sociedade, visto que existe todo um custo associado ao tratamento e transporte da água, além de ser 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.

Além disso, os índices de perdas identificadas, precisam ser melhor avaliados, tendo em vista a inconsistência dos valores com a realidade identificada no referido SAA. Reduções tão acentuadas costumam ser alcançadas em sistemas com tubulações resistentes, monitoramento eficiente dos vazamentos, universalização de micro e macromedição, programa de controle de perdas bem operado, entre outros aspectos que não são compatíveis com o que se observa no sistema.

Na **Figura 3.2** apresentam-se os valores médios de perdas na distribuição para São Bento do Trairí, Rio Grande do Norte, Nordeste e o Brasil.

Figura 3.2 - Índices de Perdas nos sistemas de distribuição de água para São Bento do Trairí, Rio Grande do Norte, Nordeste e Brasil.



Fonte: SNIS, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Observa-se que o índice de perdas de São Bento do Trairí está acima das médias nacional, regional e estadual, configurando ao município um cenário negativo, conforme comentado anteriormente.

3.1.3 Informações financeiras

3.1.3.1 Despesas totais

Segundo informações do SNIS, em 2018, foi gasto um montante de R\$ 898.938,65 com despesas totais com serviços de água e esgoto no município de São Bento do Trairí, como mostra a **Tabela 3.7**.



Tabela 3.7 - Despesas Totais com Serviços de Água e Esgoto da CAERN..

DESPESAS TOTAIS COM OS SERVIÇOS (DTS)															
Total (DTS)	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)									SERVIÇO DA DÍVIDA - PARCELA 1 DE 2			Depreciação, amortização e provisão	Fiscais ou tributárias não incidentes na DEX	Outras despesas
	Total (DEX)	Pessoal próprio	Produtos químicos	Energia elétrica	Serviços de terceiros	Água importada (bruta ou tratada)	Esgoto bruto exportado	Fiscais ou tributárias computadas na DEX	Outras despesas de exploração	Juros e encargos	Variação cambial	Total			
R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
FN017	FN015	FN010	FN011	FN013	FN014	FN020	FN039	FN021	FN027	FN035	FN036	FN016	FN019	FN022	FN028
898.938,65	866.880,56	270.598,18	0,0	473.208,05	7.777,19	0,00	0,00	70.915,31	44.381,83	10.889,68	0,00	10.889,68	93.156,67	75.752,23	3.763,97

Fonte: CAERN, 2019.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



De acordo com a CAERN (2019), no ano de 2018, despreendeu-se a quantia de R\$898.938,65 para suprir as despesas totais do SAA de São Bento do Trairí, sendo o valor de R\$866.880,56 referentes a despesas de exploração, das quais o destaque se refere aos 31,22% deste valor que é proveniente das despesas com pessoal próprio, aos 54,59% com despesas com energia elétrica, e os 0,9% com serviços de terceiros para operação do sistema.

3.1.3.2 Investimentos

Segundo informações da CAERN (2019), no ano de 2018, foi investido pelo prestador do serviço um montante de R\$ 0,85 para os setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de São Bento do Trairí. A companhia não possui dados de investimentos despendidos por setor, como apresenta a **Tabela 3.8**.

Tabela 3.8 – Investimento contratados pelo prestador de serviço.

INVESTIMENTOS CONTRATADOS PELO PRESTADOR DE SERVIÇOS							
SEGUNDO O DESTINO				SEGUNDO A ORIGEM			Total
Despesas Capitalizáveis	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Outros	Próprios	Onerosos	Não onerosos	
R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
FN018	FN023	FN024	FN025	FN030	FN031	FN032	FN033
0,00	0,85	0,00	0,0	0,0	0,00	0,85	0,85

Fonte: Adaptado CAERN, 2019.

3.1.3.3 Receitas

Segundo a CAERN (2019), em 2018 a arrecadação total com serviços de água e esgoto da empresa foi de R\$ 621.313,18 no município. A receita operacional direta com o serviço de abastecimento de água foi, no mesmo ano, R\$ 674.420,86, como apresenta a **Tabela 3.9**.



Tabela 3.9 – Receitas Operacionais do SAA.

RECEITAS OPERACIONAIS							Arrecadação total
Total (direta + indireta)	DIRETA					Indireta	
	Total	Água	Esgoto	Água Exportada	Esgoto bruto importado		
R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	
FN005	FN001	FN002	FN003	FN007	FN038	FN004	FN006
674.420,86	668.302,25	519.081,65	149.220,60	0,00	0,00	6.118,61	621.313,18

Fonte: Adaptado CAERN, 2019.

Segundo o SNIS (2018), a receita total (direta + indireta) para o município de São Bento do Trairí, em 2018, foi de R\$ 674.420,86. Vale destacar, que parte dessa receita não foi arrecadada, de modo que a CAERN encerrou o ano de referência com uma arrecadação total de R\$ 621.313,18, ficando o crédito de contas a receber de R\$ 53.107,68 que corresponde a 8,54% do valor arrecadado em 2018. Isso revela a necessidade de se buscar programas de redução de inadimplência, com vistas a manutenção da sustentabilidade do sistema, um dos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico.

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 a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade, conforme Art. 22, Inciso IV, da Lei nº11.445/2007.

Na **Tabela 3.10** demonstra-se 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.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



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: 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; 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 as tarifas aplicadas para o abastecimento que não é realizado pelo SAA da CAERN, têm-se que cada associação de moradores das comunidades rurais, quando organizada, aplica de forma independente o rateio dos custos com bombeamento e manutenção dos sistemas individuais instalados.

3.1.4 Estrutura operacional e recursos disponíveis

3.1.4.1 Prefeitura Municipal de São Bento do Trairi

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de São Bento do Trairi é estabelecida pela Lei nº 127/2017, a qual dispõe sobre a organização administrativa do município. A **Figura 3.3** contempla organograma com detalhamento da atual estrutura organizacional municipal.

Figura 3.3 - Organograma com estrutura organizacional do município de São Bento do Trairi/RN.



Fonte: Adaptado da LEI nº 127/2017.

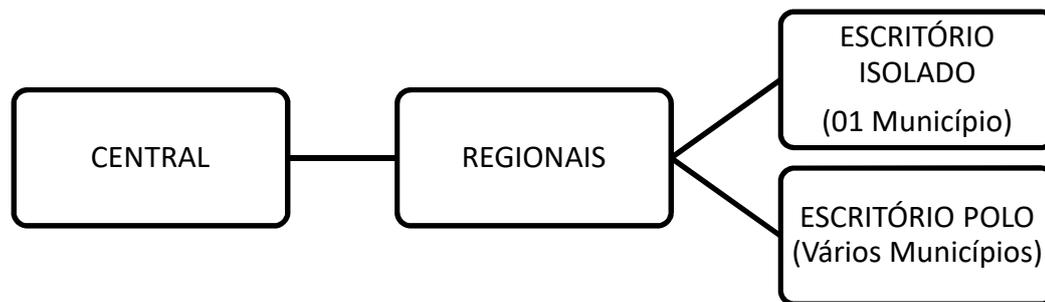
A Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN, é uma sociedade de economia mista, criada na forma da Lei nº 3.742, de 26 de junho de 1969 (entrando em funcionamento em 02/09/1969), vinculada à Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH, e que tem como finalidade a prestação de serviços públicos de



abastecimento de água e esgotos sanitários em todo o Estado do Rio Grande do Norte (CAERN, 2017c).

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 esta 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, que por sua vez é administrada pelo escritório central, conforme mostra a **Figura 3.4**.

Figura 3.4 – Hierarquia administrativa da CAERN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2019.

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 (CAERN, 2017c).

A **Figura 3.5** contempla o organograma com Estrutura Organizacional da administração superior da prestadora de serviço.



Figura 3.5 - Estrutura organizacional da administração superior – CAERN.

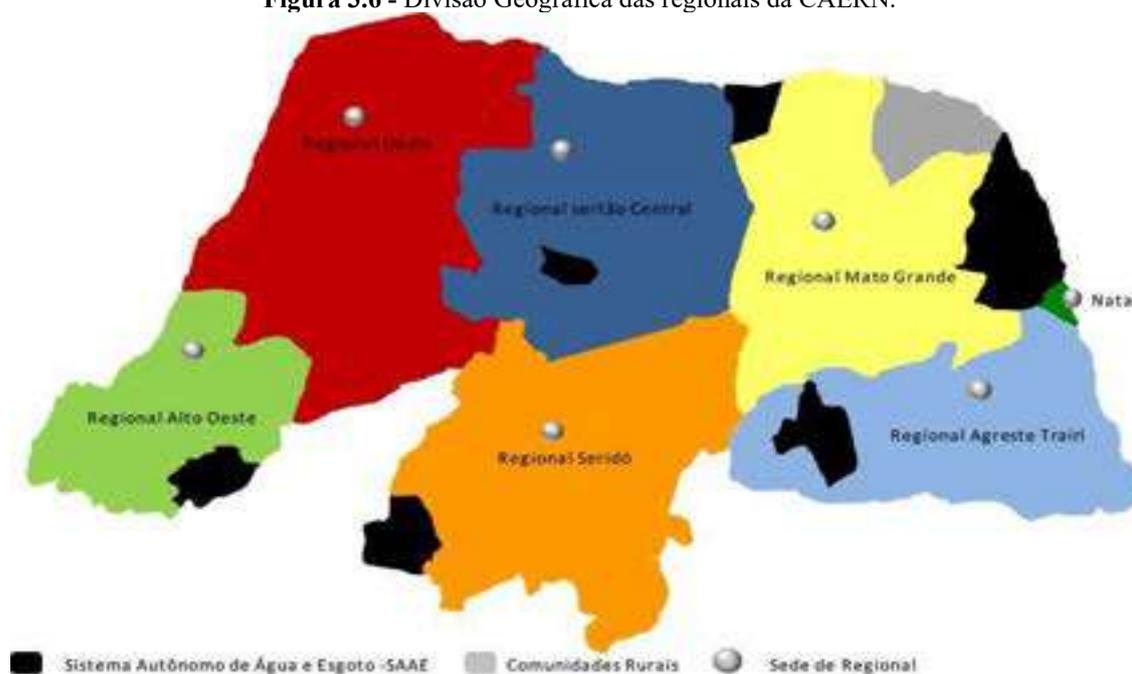


Fonte: CAERN, 2017c.

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, 2017c).

Para atender às especificidades de demandas dos municípios aos quais presta serviço em todo o Estado do Rio Grande do Norte, a Companhia está dividida em Gerências Regionais, sendo elas: Agreste Trairi, Sertão /central, Seridó, Mato Grande, Oeste, Alto Oeste, além de Natal (CAERN, 2017c). O Mapa apresentado na **Figura 3.6** traz a representação gráfica da abrangência geográfica de cada uma dessas regionais.

Figura 3.6 - Divisão Geográfica das regionais da CAERN.



Fonte: CAERN, 2017.

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: CAERN, 2017c.

O município de São Bento do Trairi está inserido na Regional Agreste Trairi. Dados do SNIS (2016) indica existência de 06 (seis) empregados próprios da prestadora de serviço para



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



o município, 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), sendo observado no quadro técnico do escritório local apenas 01 (um) técnico responsável pela manutenção do sistema.

Foi identificado que o funcionário utiliza uniforme da instituição e equipamentos de segurança de trabalho (botas e luvas) durante a execução de suas atividades laborais, e nos períodos de execução de serviços no sistema de esgotamento sanitário, o mesmo relata que utiliza máscaras apropriadas ao processo. O meio de transporte utilizado em serviço pelo operador da CAERN de São Bento do Trairi trata-se de uma moto, a qual é de posse particular do mesmo.

Dentre as suas funções principais, o operador é responsável por realizar no final do mês a leitura e entrega das contas de água na cidade. Durante três vezes na semana, o referido profissional realiza a ativação do sistema de distribuição de água no município, além de realizar serviços de manutenção no sistema de sistema esgotamento sanitário. Atualmente, o município não possui cadastros comerciais atualizados que contemplem rotas de leitura e entrega de contas.

O escritório local está situado no endereço Rua Antônio Salustio dos Santos, 69, Centro, São Bento do Trairi. A unidade é dotada de escritório de apoio, com mesa e cadeira, banheiro para uso do operador, e os demais compartimentos são utilizados principalmente para armazenamento dos equipamentos manuais para manutenção do sistema. A **Figura 3.7** retrata o estado de conservação deficiente do escritório local, a qual necessita de significativa reestruturação, de modo que possibilite melhores condições de trabalho e prestação do serviço no município.

Figura 3.7 - Escritório local CAERN de São Bento do Trairi – (a) Fachada frontal do escritório, (b) Fachadas lateral e posterior do prédio do escritório local, (c) mesa e cadeira utilizadas pelo operador local, (d), (e) e (f) estocagem de material e equipamentos no escritório local.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Fonte: Comitê Executivo, 2017.

Na **Figura 3.8** abaixo, apresenta-se Estrutura organizacional da Regional Agreste Trairi, com destaque para a Unidade de Receita Tangará, a qual o escritório polo de São Bento do Trairi é subordinado.



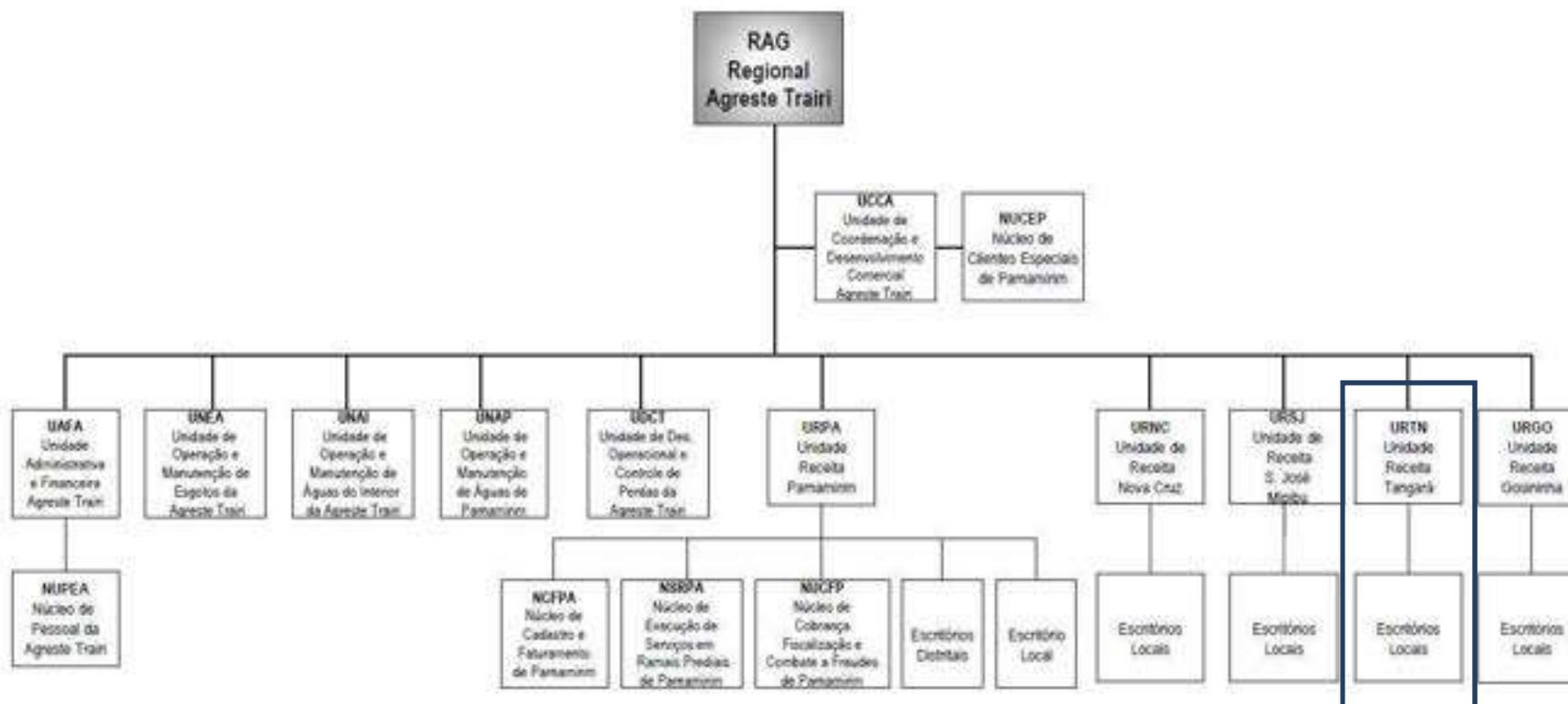
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Figura 3.8 –Estrutura organizacional da Regional Agreste Trairi, a qual o escritório polo de São Bento do Trairi é subordinado.



ORGANOGRAMA REGIONAL AGRESTE TRAIRI



Fonte: Adaptado de CAERN, 2017.



3.1.5 Descrição do sistema de abastecimento de água potável da Sede

O SAA do município de São Bento do Trairí, alimentado pelo Sistema Adutor Agreste/Trairi/Potengi (Adutora Monsenhor Expedito), é integrado ao de outros 33 municípios do RN: Barcelona, Boa Saúde, Bom Jesus, Campo Redondo, Coronel Ezequiel, Ielmo Marinho, Jaçanã, Japi, Lagoa d'Anta, Lagoa de Pedras, Lagoa de Velhos, Lagoa Salgada, Lajes Pintadas, Monte das Gameleiras, Passa e Fica, Ruy Barbosa, Santa Maria, São José do Campestre, São Paulo do Potengi, São Pedro, São Tomé, Serra Caiada, Serra de São Bento, Serra de São Bento, Serrinha, Senador Elói de Souza, Sítio Novo, Tangará, Macaíba, Monte Alegre, Santo Antônio, Vera Cruz, Santa Cruz. Desses, 30 são sedes municipais abastecidas pelo Sistema Integrado da Adutora Monsenhor Expedito, o qual também atende 205 comunidades rurais ao longo do trajeto da adutora.

A sede urbana do município de São Bento do Trairí é abastecida pelo referido sistema, o qual é composto por:

- Captação (manancial superficial e subterrâneo);
- Estação de bombeamento de água bruta;
- Adutora de água bruta;
- Tratamento (desinfecção);
- Estações de bombeamento de água tratada;
- Adutoras de água tratada;
- Estações Elevatórias do tipo booster;
- Rede de distribuição.

Abaixo é apresentado um esquema gráfico (**Figura 3.9**) do SAA da sede do município de São Bento do Trairí/RN, operado pela CAERN.



3.1.5.1 Componentes do sistema da Sede

3.1.5.1.1 *Manancial da Sede*

O abastecimento de água do município é suprido por manancial superficial denominado Lagoa do Bomfim (Figura 3.10), o qual está localizado no município de Nísia Floresta/RN, nas coordenadas 253834,22 m E e 9331666,07 m S, e pertence à Sub-bacia Hidrográfica do Trairi, distando em relação à sede aproximadamente 130 Km (**Figura 3.11**).

Com cerca de 9 km² de espelho d'água, profundidade máxima de 33 m e capacidade de acumulação de aproximadamente 84 milhões de m³ de água, a Lagoa do Bonfim se destaca por ser a maior lagoa do Estado do Rio Grande do Norte (PEREIRA, 2000). No mês de setembro de 2017, o manancial encontrava-se com 54,22% da sua capacidade volumétrica, correspondendo a uma quantidade de 45.689.243,00m³ de água (SEMARH, 2017).

Nas proximidades da captação, o manancial apresenta estrutura de proteção (cerca), e visualmente não se verificam indícios de eutrofização ou de poluição. No entanto, identifica-se a existência de ocupação às margens do manancial, as quais usam meios inadequados de disposição do esgoto gerado, sendo caracterizadas como fontes de poluição pontual para a água da lagoa, dentre elas pode-se destacar a presença de residências unifamiliar.

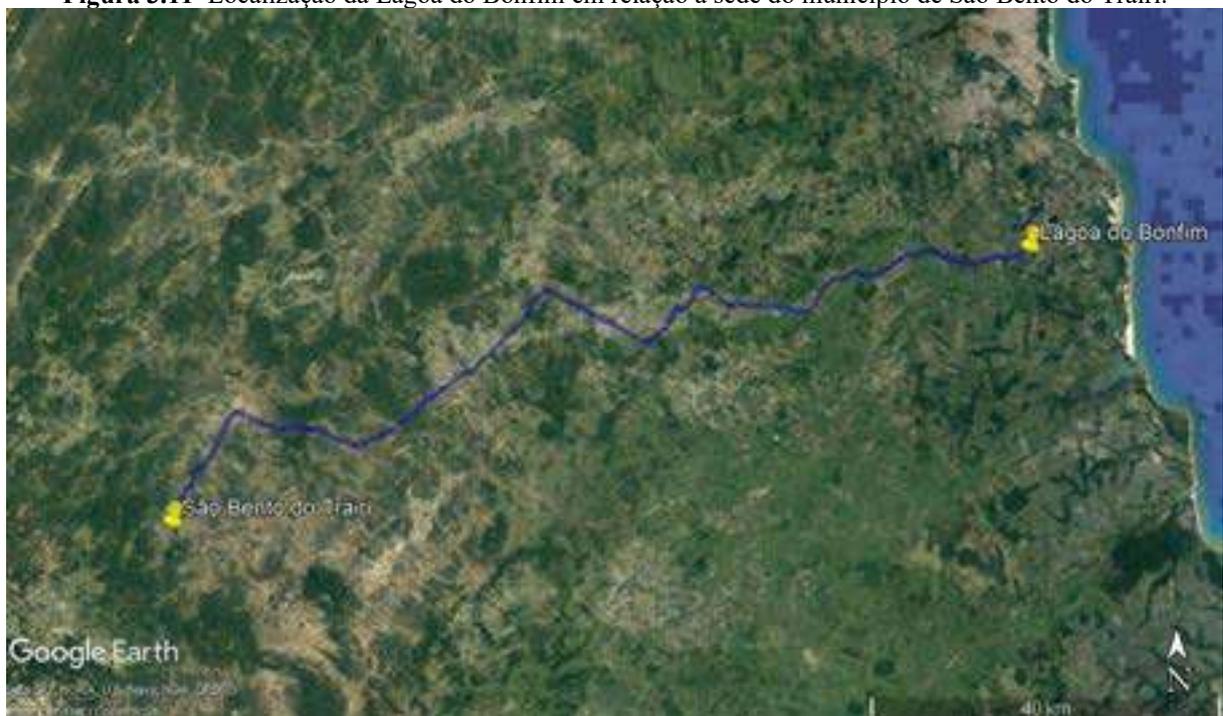
Nesse contexto, o monitoramento da qualidade da água é importante para avaliar o impacto que a ocupação supracitada tem sob a qualidade da água do manancial do SAA da sede de São Bento do Trairi.

Figura 3.10 – Vista aérea do manancial superficial (Lagoa do Bonfim) que abastece o SAA de São Bento do Trairi.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Figura 3.11–Localização da Lagoa do Bonfim em relação à sede do município de São Bento do Trairi.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2020.

O município de Nísia Floresta, onde está situado o manancial superficial do sistema adutor, instituiu em seu Plano Diretor Participativo, Lei Complementar nº001/2007, uma faixa não edificante de cem metros em torno da Lagoa do Bonfim. Atualmente ainda existem muitas

edificações no entorno do manancial, sendo algumas ocupações antigas e algumas ocupações irregulares.

Figura 3.12 – Vista das ocupações no entorno da captação na Lagoa do Bonfim.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Dessa forma, ainda deve ser objeto de ações do município e do Governo do Estado encontrar meios de preservar as margens desse importante reservatório. Na região ainda predomina a ocupação do solo por granjas, sítios e residências de final de semana, além de clubes, pequenos bares e restaurantes.

Faz-se necessário ressaltar, que o sistema conta ainda com a exploração do manancial subterrâneo existente na região da Lagoa do Bonfim, bem como na bacia hidrográfica do Riacho Boa Cica, também localizado em Nísia Floresta/RN. Nessas áreas existem reservas hídricas do aquífero barreiras, cujas as águas são de excelente qualidade natural, e o fluxo subterrâneo converge majoritariamente da lagoa do Bonfim, que está acima da cota 40 m, para o Riacho Boa Cica, na cota 3,6 m em relação ao nível do mar, dreno natural da Bacia (PEREIRA, 2000).

3.1.5.1.2 *Captação da Sede*

A captação de água do Sistema Adutor Monsenhor Expedito, localizada no município de Nísia Floresta, funciona durante 24 h/dia, sendo atualmente realizada por tomada direta (bombas em flutuantes), assim como por poços instalados no entorno da Lagoa do Bonfim e na área da bacia hidrográfica do Riacho Boa Cica.



Para tanto, a captação no Sistema Lagunar Bonfim foi concedida à CAERN por meio da Outorga de Direito de Uso de Água nº 2871/2012, expedida pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH), válida até 03 de abril de 2016. Logo, a referida outorga se encontra em processo de renovação, sendo a exploração dos mananciais assegurado pelo protocolo de renovação da autorização, enquanto o processo permanece em análise.

Cabe salientar, que a outorga em questão tem como finalidade o abastecimento humano para atendimento de água de 30 municípios e 48 comunidades rurais, através da adutora Monsenhor Expedito, considerando a retirada da vazão de 21.600 m³/dia. Considerando que muitas captações ocorrem sem o devido conhecimento dos órgãos gestores, é imprescindível intensificar a fiscalização e o controle das tomadas de água nos mananciais em questão, para assegurar que as reservas hídricas (superficial e subterrâneas) sejam suficientes para haver abastecimento sem colapso.

No ano de 2016, a vazão média captada pelo sistema foi de 1.627,78 m³/h, sendo 575,35 m³/h proveniente dos flutuantes (35%), 626,87 m³/h oriunda dos poços do Bonfim (39%) e 425,56 m³/h dos poços de Boa Cica (26%). Hoje em dia, o volume distribuído pela adutora fica em torno de 1.779,9 m³/h, conforme registrado no dispositivo de macromedição, instalado na de saída da Estação de Bombeamento 1 - EB1 (**Figura 3.13**).

Figura 3.13 – *Data logger* apresentando a vazão macromedida na saída da EB1.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, setembro de 2017.

Faz-se necessário destacar, que a vazão captada nos dias atuais é maior que a vazão outorgada, pois o documento mencionado acima não abrange a captação de Boa Cica, devendo



a CAERN possuir uma outra autorização para exploração do aquífero na referida região, entretanto, o mesmo não foi apresentado.

A captação por tomada direta ocorre através de 02 conjuntos motor-bomba instalados em flutuantes na Lagoa do Bonfim (**Figura 3.14**), com capacidade instalada de 500 m³/h, potência de 50 CV e altura manométrica de 13 m.c.a, em cada um deles. Também existe um motor-bomba reserva (P = 50 VC, Q_{max} = 500 m³/h, ATM = 13 m.c.a), instalado em paralelo para acionamento imediato, quando houver pane em uma das bombas principais.

Figura 3.14 – Captação por sistema flutuante instalada na Lagoa do Bonfim.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, setembro de 2017.

Vale ressaltar, que a área de captação é protegida contra acesso de terceiros (**Figura 3.15a**) e apresenta condições adequadas para a devida captação. Além disso, existe uma estrutura de ferro instalada que serve para facilitar a manutenção dos dispositivos constituintes da captação (**Figura 3.15b**).

As manutenções da edificação e equipamentos são realizadas apenas de forma corretiva, sempre por operadores capacitados. A condição do local permite que as mesmas sejam efetuadas com facilidade.

Figura 3.15 – Vista do a) acesso da captação na Lagoa do Bonfim; e b) estrutura utilizada para manutenção do sistema flutuante.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, setembro de 2017.

Com relação a exploração dos mananciais subterrâneos, constata-se no entorno da Lagoa do Bonfim, a captação de água em 07 poços tubulares, todos instalados a uma profundidade acima de 80 m. As características dos poços estão apresentadas na **Tabela 3.12**. Salienta-se, que nenhum poço possui bomba reserva, logo caso algum problema venha ocorrer com o equipamento instalado, a retirada de água do poço é prontamente interrompida.

Tabela 3.12 - Características dos poços tubulares instalados nas proximidades da Lagoa do Bonfim.

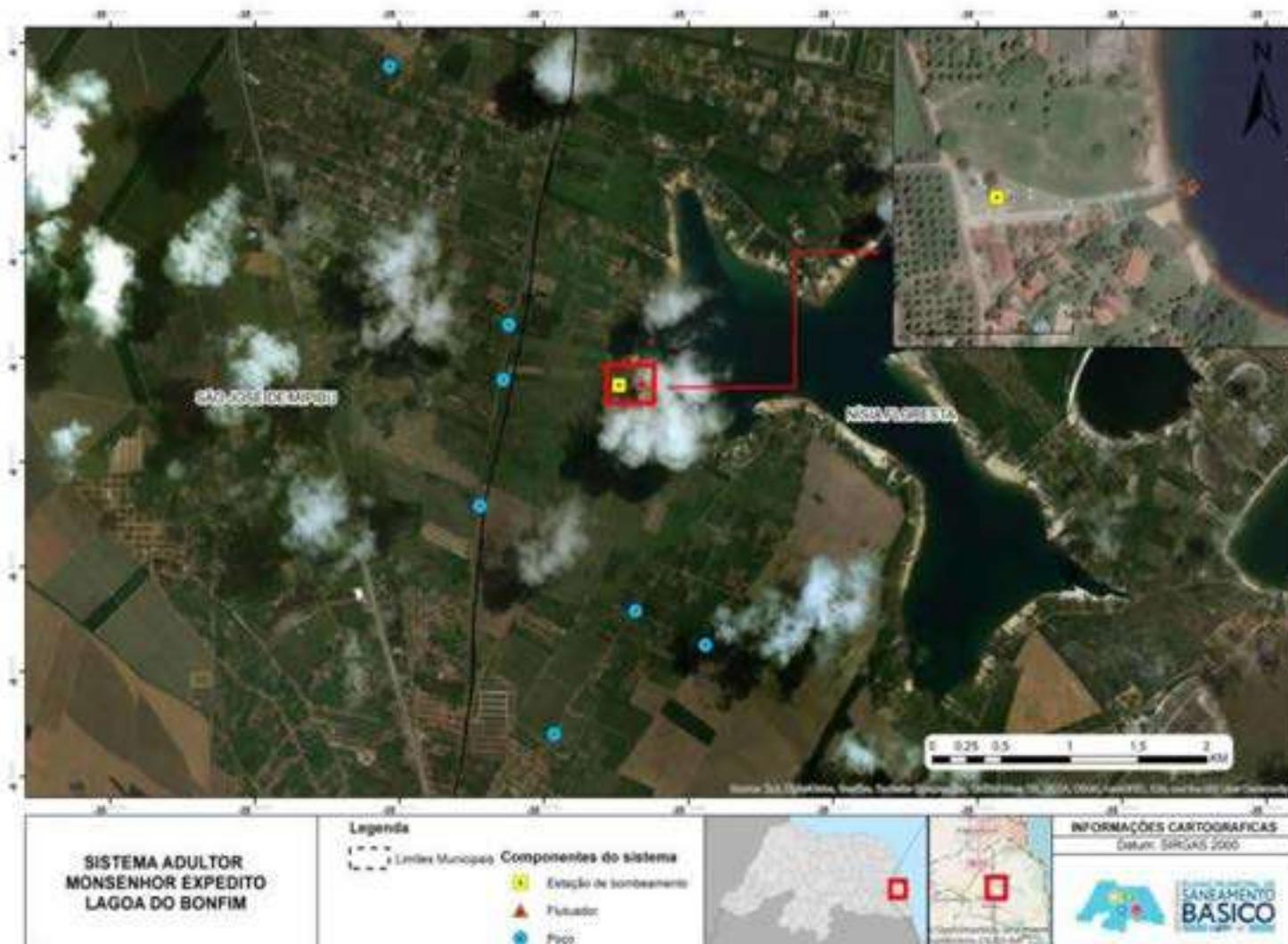
Poço	Tipo de Bomba	Prof. (m)	Vazão (m ³ /h)	Vazão de Exploração (m ³ /h)	Nível Estático (m)	Nível Dinâmico (m)	A.M.T (m.c.a)	Potência da bomba (CV)
P1	Submersa	86	100	150	30	44,60	70	40
P2	Submersa	82	67	130	29,42	42,26	120	37,5
P3	Submersa	94	80	80	33,48	43,29	74	35
P4	Submersa	90	140	150	32,78	48,96	60	80
P5	Submersa	100	120	120	32,25	47,88	60	50
P6	Submersa	100	90	100	31,18	41,61	75	37,5
P7	Submersa	92	120	100	41,89	42,65	105	50

Fonte: CAERN, 2011.

A configuração da distribuição dos poços utilizados na captação do Sistema Integrado da Adutora Monsenhor Expedito é apresentada na **Figura 3.16**.



Figura 3.16 – Configuração da distribuição dos poços próximos da Lagoa do Bonfim.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2017.



Os poços supracitados são de fácil acesso, e não possuem estrutura que os isolem adequadamente (embora possuam tampas constituídas por várias placas de concreto com espaçamentos entre si), ficando os mesmos expostos a ação de pessoas não autorizadas, bem como de animais, que podem causar danos ao equipamento e/ou causar contaminação da água. Existe ainda ocupações residenciais e muita vegetação crescendo nos seus entornos (**Figura 3.17a**). Apesar disso, há facilidade da realização de trabalhos de manutenção nos poços, as quais geralmente ocorrem eventualmente, quando constatado algum problema nas instalações e equipamentos.

Nas proximidades de alguns poços foram instalados piezômetros para monitoramento da qualidade da água, da capacidade de armazenamento, exploração e recarga dos aquíferos. Tais poços são igualmente de fácil acesso e desprotegidos de possíveis fontes de contaminação, haja vista que os mesmos possuem tampas de proteção que podem ser removidas facilmente (**Figura 3.17b**).

Verifica-se também *in loco* que os poços não possuem identificação, mas estão situados próximos a suas respectivas casas de bombas, que contém um letreiro em sua mureta referenciando o poço. Tais espaços apresentam boas condições de limpeza e conservação, com aberturas na parede que propiciam iluminação e ventilação natural ao ambiente (Figura 3.17c e d). Vale salientar, que as instalações elétricas do poço estão adequadas e as condições de manutenção do quadro de força são boas.

Figura 3.17 – Vista do a) poço tubular 02 da captação Bonfim; b) poço piezômetro instalado próximo ao Poço-02; c) casa de bomba do Poço-02; d) quadro de força e de controle da bomba.

a)



b)





Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Observa-se na figura acima, que o Poço-02 possui sistema de automação instalado, que permite sua monitoração e controle à distância em tempo real. Isso traz muitos ganhos para o SAA, pois resultará na otimização da operação, eficiência no controle, redução de perdas e custos, melhoria no planejamento das ações, entre outros aspectos. Cabe destacar, que a automação é realidade em todos os poços da captação Bonfim.

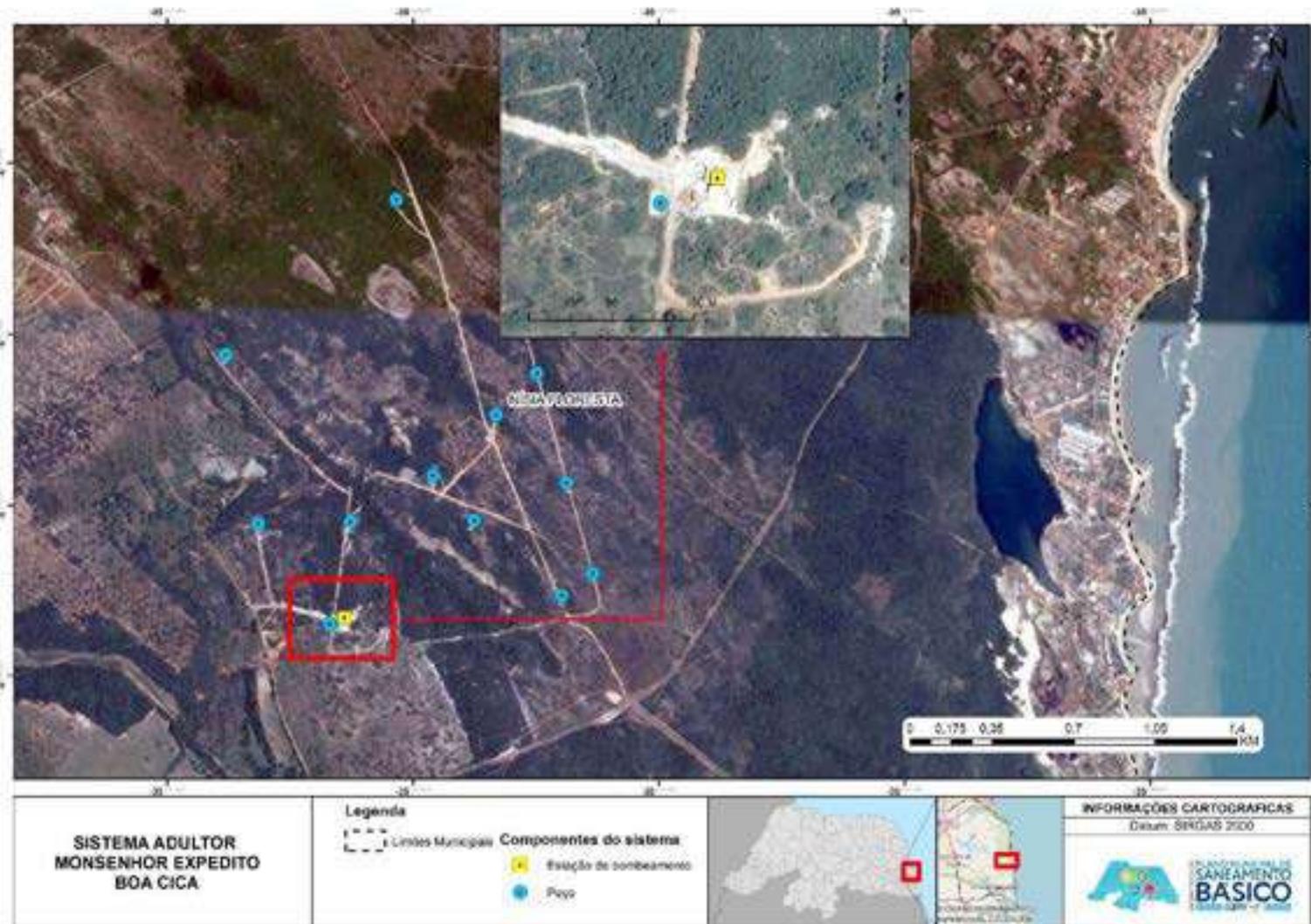
Já o sistema de captação que ocorre na bacia hidrográfica do Riacho Boa Cica conta com uma série de 12 poços tubulares instalados (**Figura 3.18**), entre os quais apenas 08 encontram-se em operação, pois a rede não possui capacidade para conduzir a vazão de todos os poços. Salienta-se que a maioria dos poços estão situados em locais de difícil acesso.

Além do mais, toda a infraestrutura dessa área tem sido alvo de constantes ações de vandalismos, que promovem a depreciação e furto dos cabos das instalações e equipamentos. Com isso, reduz-se a capacidade de exploração, adução e conseqüentemente a oferta de água pela Adutora Monsenhor Expedito.

De toda forma, esse conjunto de poços contribui para a diminuição da retirada de água direta do manancial superficial, garantindo o suprimento de água no sistema adutor e preservando o manancial da Lagoa do Bonfim.



Figura 3.18 – Configuração da distribuição dos poços da captação Boa Cica.



Fonte: Equipe de Apoio Técnico da UFRN, 2017.

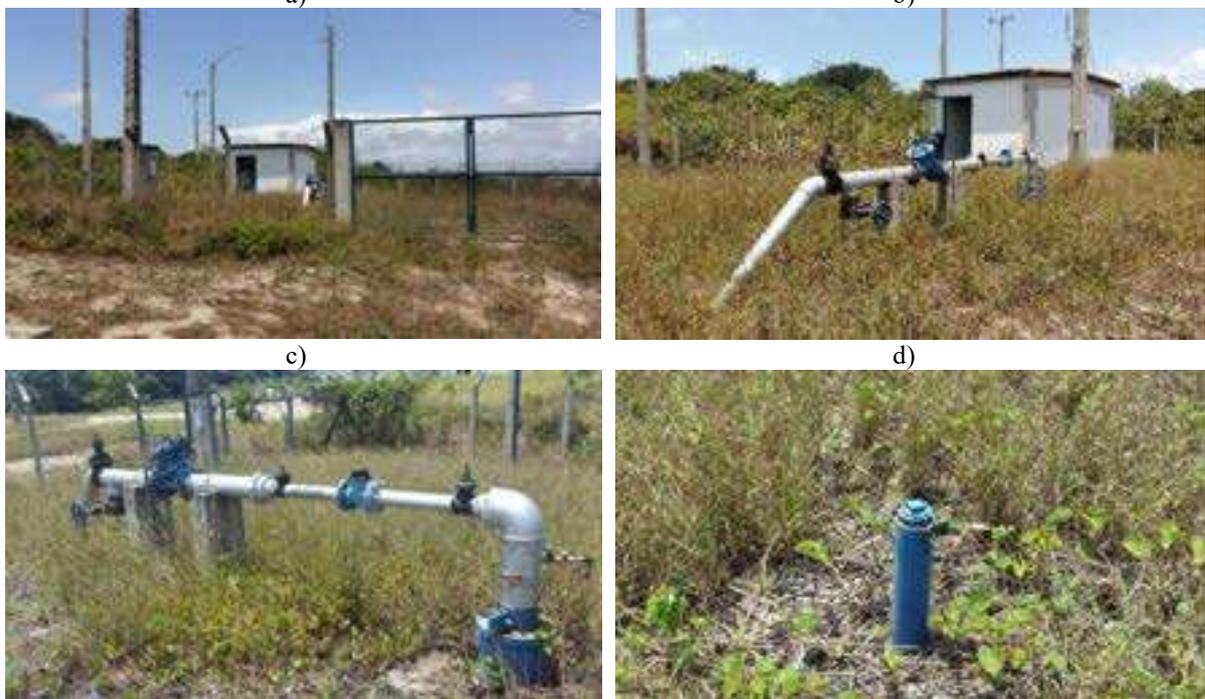


Ressalta-se que as principais características dos poços, tais como capacidade instalada, potência e altura manométrica, não foram fornecidas. Na **Figura 3.19** é possível observar as condições da área onde um dos poços (Poço-06) do sistema Boa Cica foi perfurando.

O Poço-06 está localizado nas mediações da Estação de Bombeamento 00 (EB 00), também conhecida por captação Boa Cica. Percebe-se na **Figura 3.19** que sua área foi bem isolada, possuindo cercas e portão para que o mesmo não seja acessível às pessoas não autorizadas, sendo a entrada restrita aos operadores do sistema. A identificação do poço é vista na mureta onde o portão foi chumbado, escrita com tinta escura em tamanho pequeno, logo ela só se torna legível quando o observador está muito próximo dela.

Neste caso, de modo geral, o local é de fácil acesso e apresenta boas condições de higiene e conservação, apesar de existir vegetação se desenvolvendo no terreno, inclusive em volta dos poços. Além disso, existe espaço suficiente para que as manutenções ocorram com facilidade, mesmo que estas só sejam realizadas de forma corretiva, quando identificado alguma adversidade. Cabe lembrar, que não foi constatada a existência de ocupações residenciais ou outras possíveis fontes que possam contaminar os poços.

Figura 3.19 – Infraestrutura existente na área onde foi instalado o Poço-06 Boa Cica: a) área cercada e com portão para controle de acesso; b) cavalete para captação de água; c) casa de bomba; d) poço piezométrico.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.



Na **Figura 3.19b** é possível observar a casa de bomba do Poço-06, que abriga o quadro de controle elétrico e de segurança. A edificação apresenta boas condições de limpeza e conservação, e porta com aberturas que propiciam iluminação e ventilação natural ao ambiente. Com relação aos equipamentos, verifica-se que as instalações elétricas do poço estão adequadas e as condições de manutenção do quadro de força são boas.

Cabe destacar, que o sistema de captação Boa Cica possui aparelhos de automação via rádio, porém esse recurso não está em funcionamento, pois falta estabelecer comunicação com a central de comando. Entretanto, os operadores das instalações acreditam que isso será resolvido em um futuro próximo, de forma a proporcionar melhoria na gestão do sistema como um todo.

Verifica-se ainda a existência de um cavalete montado na superfície e conectado na rede adutora, que possibilita o fornecimento de água e a instalação do medidor de vazão. Esse dispositivo é constituído por tubulação de aço galvanizado, contendo: curva, reduções, registros gaveta, micromedidor, válvula redutora de pressão, tee e saída lateral (**Figura 3.19c**).

Vale ressaltar, que algumas das peças e conexões supracitadas apresentam indícios de oxidação, o que pode afetar a qualidade da água fornecida pelo Poço-06. Sendo assim, é necessário realizar a devida manutenção das mesmas.

Assim como ocorre na região da captação do Bonfim, nas proximidades de alguns poços do sistema Boa Cica também foram instalados piezômetros para monitoramento da qualidade da água, da capacidade de armazenamento, exploração e recarga dos aquíferos. Tais poços são hermeticamente fechados com tampa metálica e lacrados com cadeado, para evitar sua contaminação (**Figura 3.19d**).

3.1.5.1.3 Elevatória de água bruta da Sede

A Adutora Monsenhor Expedito conta apenas com uma elevatória de água bruta, a EB 00, situada na região de Boa Cica, município de Nísia Floresta/RN (**Figura 3.20**). Ela funciona durante 24 horas por dia, fazendo o recalque das águas extraídas dos poços Boa Cica para o reservatório apoiado existente na EB 01 (elevatória de água tratada).

Ressalta-se que a água captada na Lagoa do Bonfim e nos poços localizados em seu entorno, também são destinadas para a EB 01, através das próprias bombas utilizadas na exploração, cujas as características encontram-se descritas no item anterior.

Figura 3.20 – Vista da elevatória de água bruta EB 00, situada na região de Boa Cica.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

A referida estação está situada em um local de fácil acesso, cuja a área é cercada e possui portão para impossibilitar a entrada de pessoas não autorizadas. A mesma apresenta bom estado de limpeza e conservação, permite livre circulação de operadores, facilitando-lhes a realização de trabalhos de manutenção. Além disso, no prédio dessa unidade existe equipamento de proteção contra incêndio, bem como antena para-raios e sinalização noturna instalada.

A EB 00 é dotada de dois conjuntos motor-bomba (um reserva), sendo cada um deles capaz de bombear 800 m³/h a uma altura manométrica de 53,5 m.c.a, com potência 250 CV.

Figura 3.21 – Conjuntos motor-bomba da estação de bombeamento de Boa Cica (EB 00).



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.



No cavalete de cada bomba, há uma válvula de controle de pressão devidamente instalada, como mecanismo de proteção, com vistas a minimizar o retorno do fluxo por ocasião de desligamento da bomba, e conseqüentemente, reduzir o risco de ocorrências do golpe de aríete, que poderia causar sérios danos ao conduto ou avarias nos dispositivos nele instalados.

Os conjuntos motor-bomba também possuem sistema de vedação e refrigeração dos seus eixos através de gaxetas, que propiciam vazamentos e perdas do produto durante o processo, conforme pode-se contatar na bomba operante. É necessário que esse dispositivo seja regulado frequentemente, para que as perdas sejam minimizadas, ou até mesmo substituído por outro tipo, para esta fonte de desperdício de água ser eliminada.

Constata-se ainda, a existência de um trilho que facilita a movimentação das tubulações e equipamentos, principalmente das bombas, durante a realização de manutenções. Vale ressaltar, que apesar das manutenções só acontecerem de forma corretiva, no geral, as instalações hidráulicas estão em bom estado de conservação e operação. No tocante ao quadro de controle elétrico e de segurança das bombas, contata-se que as condições de manutenção do mesmo também são boas (**Figura 3.22**).

Figura 3.22 – Quadro de comando das bombas da EB 00.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Atualmente, a vazão fornecida pela EB 00 é de 405,61 m³/h, o equivalente a 9.734,64 m³ de água por dia. Esse dado foi extraído do *data logger* que apresenta a vazão que passa pelo macromedidor instalado na saída desta estação (**Figura 3.23**). Os operadores do sistema afirmam que quando todos os poços Boa Cica estiverem em plena operação, a previsão é que a EB 00 passe a fornecer 750 m³/h, um aumento de aproximadamente 50% a produção atual.



Figura 3.23 – *Data logger* apresentando a vazão macromedida na saída da EB 00.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí/RN, 2017.

Cabe salientar, que a CAERN mantém operadores em período integral na instalação da EB 00 para garantir o perfeito funcionamento da unidade, em escala de 12/36 horas.

3.1.5.1.4 *Reservação de água bruta da Sede*

O Sistema Integrado que abastece o município de São Bento do Trairí, conta com uma unidade de reservação de água bruta, instalada na estação de bombeamento de Boa Cica (EB 00), a qual pode ser visualizada na **Figura 3.24**. Conforme mencionado no tópico anterior, a área encontra-se isolada, e possui bom estado de conservação e limpeza.

Figura 3.24 – Reservatório apoiado da EB 00: a) visto da frente da estação; b) observado do fundo da unidade.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí/RN, 2017.

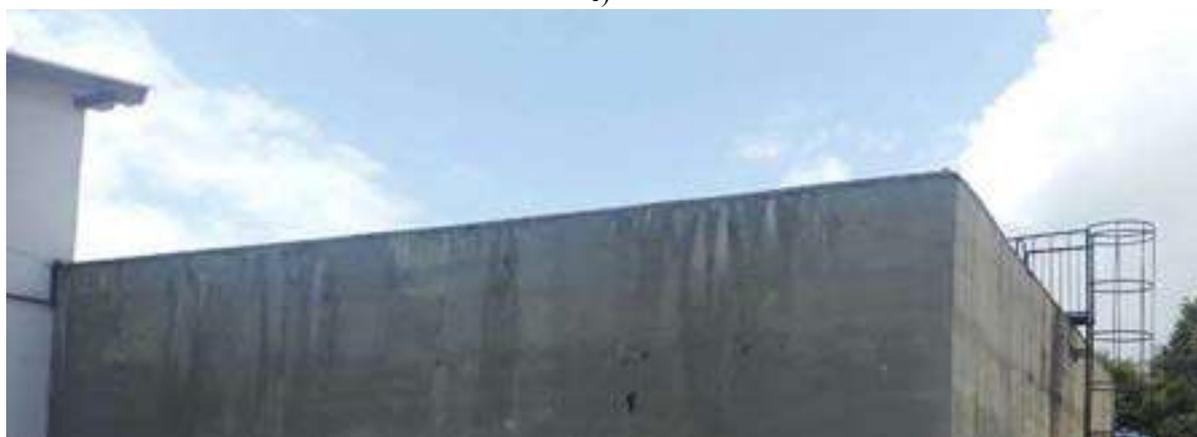
O reservatório do tipo apoiado (RAP) foi construído em concreto armado, possuindo forma retangular e capacidade para armazenar 1.320,2 m³ de água. Ele reúne toda a água bruta extraída dos poços Boa Cica, servindo como poço de sucção para os conjuntos motor-bomba



instalados na EB 00. Posto isto, não existe sistema de cloração implantado nesta unidade, sendo a desinfecção da água recalçada realizada na EB 01.

Tal reservatório não se encontra em pleno estado de conservação, apresentando problemas estruturais, tais como: desgaste da pintura; eflorescência, caracterizada pelo desenvolvimento de depósitos salinos na superfície do concreto, tornando a área afetada esbranquiçada (**Figura 3.25a**); manchas ocasionadas pela oxidação da armadura (**Figura 3.25b**); e fissuras evidentes mais próximas de sua laje superior (**Figura 3.25c**). Diante disso, é necessário avaliar a situação estrutural do mesmo.

Figura 3.25 – Patologias no reservatório apoiado da EB 00: a) desgaste da pintura e eflorescência; b) manchas de oxidação na parede do reservatório vista na parte interna da EB 00; c) fissuras próximas da laje superior.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Faz-se necessário destacar, que o reservatório em questão mantém níveis de reservação suficientes para atender a demanda do sistema.



O RAP é provido com os seguintes elementos: boia ultrassônica e extravasor para controle de nível da água armazenada; escadas de acesso do tipo marinho, as quais apresentam protetor e bom estado de conservação; laje de cobertura, contendo tampas para inspeção e limpeza do mesmo e que impede a entrada de animais, insetos, corpos estranhos e águas externas; tubos de ventilação na cobertura, possibilitando que o nível d'água fique sempre sob pressão atmosférica; e tubos de descarga de fundo.

No tocante a realização de limpeza e desinfecção do RAP, pode-se afirmar que esta só é realizada quando constatado indícios de contaminação (sujeira; entrada de substâncias, objetos, animais e pessoas; reparos e consertos na estrutura física, etc.), embora esse procedimento também devesse ocorrer rotineiramente, uma vez a cada seis meses no mínimo ou em um ano no máximo, conforme estabelecido na ABNT NBR 5626:1998.

3.1.5.1.5 Adução de água bruta da Sede

Existem no sistema quatro adutoras de água bruta (AAB), funcionando 24 h/dia, cuja as características são as seguintes:

- **AAB1:** constituída por ferro fundido, esta adutora transporta água bruta captada nos flutuantes até a EB 01, através de tubulações com extensão de 160 m e diâmetro nominal (DN) variando entre 400 mm (saída dos flutuantes) e 600 mm (entrada do reservatório apoiado da EB 01), conforme mostrado na **Figura 3.26 (a; b)**.
- **AAB2 e AAB3:** Constituídas por ferro fundido, estas adutoras transportam água bruta dos 07 poços tubulares instalados no entorno da Lagoa do Bonfim até a EB 01, com DN 350 mm cada uma. Salienta-se que não foi informado ao município a sua extensão;
- **AAB4:** constituída por RPVC, ou seja, tubos de Plástico Reforçado com Fibras de Vidro (PRFV) com liner (parte interna do tubo) em PVC (Policloreto de Vinila), esta subadutora conduz água bruta dos poços PT-01, PT-03, PT-05, PT-07, PT-09 e PT-11 da região Boa Cica até o reservatório apoiado da EB 00, com DN variando entre 150 e 350 mm. Salienta-se que não foi informado para o município a sua extensão;
- **AAB5:** constituída por RPCV, esta subadutora conduz água bruta dos poços PT-02, PT-04, PT-06, PT-08, PT-10 e PT-12 da região Boa Cica até o reservatório apoiado da EB 00, com DN variando entre 150 e 300 mm. Salienta-se que não foi informado para o município a sua extensão;



- **AAB6:** constituída também por RPVC, esta adutora transporta a água bruta da captação Boa Cica (EB 00) até a EB 01, através de uma linha com extensão de 19,5 km e DN 500 mm (**Figura 3.26d**).

Vale ressaltar, que a capacidade instalada de cada adutora não foi apresentada, pois o prestador do serviço não forneceu tais informações.

Outrossim, é importante lembrar que não existe macromedição do volume de água transportado pelas AAB, exceto na AAB4, que tem sua vazão medida na saída da EB 00. De acordo com o exposto no tópico 3.1.5.1.3, pode-se afirmar que atualmente escoa cerca de 405,61 m³/h de água bruta pela AAB4, o equivalente a 9.734,64 m³ de água por dia.

Figura 3.26 – Tubulações das adutoras de água bruta do Sistema Adutor Monsenhor Expedito: a) tubos da AAB2 e AAB3 na saída da captação flutuante; b) conduto da AAB1 na entrada do reservatório apoiado da EB 01; c) cano da AAB5 na entrada do reservatório apoiado da EB 00; d) tubulação da AAB4 na saída da EB 00.



a)



b)



c)



d)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Como não existe mapeamento das referidas adutoras, que possibilitasse o estabelecimento de seus traçados, serão mostrados na **Figura 3.27** todos os pontos de captação, estação de bombeamento de água bruta (EB 00), bem como o posicionamento da EB 01, a qual recebe toda a água explorada, para se ter noção do possível percurso de condução da água bruta.



Figura 3.27 – Pontos de captação de água bruta da Adutora Monsenhor Expedito.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.



Segundo relato dos operadores, são realizadas apenas manutenções corretivas nas AAB, à medida que são constatados danos nas instalações, que possam vir a prejudicar o abastecimento pela adutora Monsenhor Expedito.

Tendo em vista que a maior parte da tubulação das adutoras em questão foram enterradas no solo, não foi possível identificar vazamentos ao longo de suas extensões. A CAERN informa que não existe vazamentos contínuos, e que quando estes ocorrem é prioridade a solução do problema.

Com relação as partes aéreas, constatou-se indícios de processo oxidativo apenas nas conexões dos condutos que saem da captação na Lagoa do Bonfim, o que pode provocar a contaminação da água. Logo, faz-se necessário executar a devida manutenção desses componentes.

3.1.5.1.6 Estação de tratamento de água da Sede

A água destinada ao abastecimento do município de São Bento do Trairí, é submetida a um tratamento por desinfecção simples, utilizando cloro gasoso à 100%, o qual é realizado no RAP instalado na EB 01 (**Figura 3.28**). Para tanto, a unidade conta com dois cilindros de 900 kg (um reserva), cuja a durabilidade unitária varia entre 10 e 12 dias em média, dependendo da dosagem utilizada.

Figura 3.28 – Unidade de desinfecção do Sistema Adutor Monsenhor Expedito: a) cilindros de cloro gás instalados na EB 01; b) equipamentos para dosagem do reagente.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí/RN, 2017.

Na estação EB 03 o agente desinfetante é reaplicado na água tratada com o intuito de garantir que a água aduzida pelo sistema apresente a dosagem de cloro residual livre exigida pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, a fim de evitar contaminação



da água nos reservatórios e na rede de distribuição, o que garante a eficiência do tratamento empregado.

O agente desinfetante utilizado na EB 03 também é o cloro gasoso, sendo o consumo deste na referida estação baixo, pois é gasto um cilindro de 900Kg em um período de 3 meses, ou seja, 10 Kg/dia (considerando um mês comercial com 30 dias).

Ressalta-se que nas estações de bombeamento, diariamente, faz-se o controle do cloro residual da água, sendo a coleta das amostras feitas na tubulação de recalque das mesmas. A frequência de realização das amostragens apresenta-se na **Tabela 3.13**.

Tabela 3.13 - Frequência de realização das coletas amostrais para controle de cloro residual na água nas estações de bombeamento.

Estação de Bombeamento	Frequência (ensaios/dia)
EB 01	6
EB 02	2 a 3
EB 03	4

Fonte: CAERN, 2017.

Vale ressaltar, que as áreas destinadas ao abrigo das unidades de desinfecção são ventiladas, proporcionando escape do gás em caso de acidentes, além de possibilitarem o fácil acesso para manutenção e troca dos cilindros.

Como parte das águas fornecidas ao sistema são provenientes de manancial superficial (Lagoa do Bonfim), a unidade de tratamento deveria contemplar também o processo de filtração, conforme preconizado no parágrafo único do Capítulo IV da Portaria supracitada. No entanto, essa etapa foi descartada, pois água bruta é de excelente qualidade, apresentando turbidez média de 1 e 5 NTU para os poços e manancial superficial, respectivamente.

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 o sistema apresenta boa eficiência de tratamento, visto que alguns dos parâmetros analisados estão em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecido pela legislação vigente. É importante destacar, ainda, que não existem informações no município a respeito do custo operacional da estação.



3.1.5.1.7 Adução de água tratada da Sede

A água tratada que chega até a sede de São Bento do Trairí é transportada por uma adutora construída em ferro fundido, com diâmetros que variam entre 600 e 350 mm, totalizando aproximadamente 100,2 km de extensão. Logo, a linha de adução do município, segue os trechos, derivações e diâmetros apresentados na **Tabela 3.14**, estando o ponto de derivação da adutora para a cidade localizado nas coordenadas 25M 199604 m E e 9323635 S.

Tabela 3.14 – Características dos trechos da Adutora Monsenhor Expedito que transportam água para São Bento do Trairí.

Nº	Trechos	Sub-Trechos	Extensão (Km)	Diâmetro (mm)
1	EB01/EB02	EB01 a Monte Alegre	14,15	600
		Monte Alegre a EB02	5,35	600
2	EB02/EB03+EB05	EB02 a Deriv. p/ Lagoa de Pedras	10,23	600
		Deriv. A Lagoa Salgada	5,11	600
		Lagoa Salgada a Deriv. p/ EB07	9,04	600
		Deriv. p/ EB07 a EB03+EB05	3,17	600
3	EB03/BIFURCAÇÃO/EB09	EB03 a Boa Saúde	3,47	450
		Boa Saúde a Bifurcação	13,27	450
4	BIFURCAÇÃO/ EB04/EB15/EB16/ SÃO BENTO DO TRAIRÍ	Bifurcação a EB04	3,02	400
		EB04 a EB15	12,53	350
		EB15 a EB16 a São Bento do Trairí	20,86	350
TOTAL			100,2	-

Fonte: CAERN, 2017.

O tempo de funcionamento da adutora de água tratada (AAT) é de 24 h/dia. Vale ressaltar, que a capacidade instalada de cada um dos seus trechos não foi apresentada, pois o prestador do serviço não forneceu tais informações.

Outrossim, é importante lembrar que não existe macromedição do volume de água tratada que chega ao município. Entretanto, sabe-se que toda a água que está sendo aduzida atualmente, tem sua vazão medida na saída da EB 01. Conforme mostrado no item 3.1.5.1.2 que trata sobre a Captação da Sede, a vazão que passa pelo macromedidor instalado na saída desta elevatória é de 1.779,9 m³/h de água tratada, o equivalente a 42.717,6 m³ de água por dia.

Segundo relato dos operadores, são realizadas apenas manutenções corretivas na AAT, a medida que são constatados danos nas instalações, que possam vir a prejudicar o abastecimento pela adutora Monsenhor Expedito.

Tendo em vista que a maior parte da tubulação dos trechos da adutora em questão encontra-se enterrada no solo, não foi possível identificar vazamentos ao longo de suas extensões. Com relação as partes aéreas, não foi informado ao município se existe indícios de processo oxidativo nos condutos ou em suas conexões.



3.1.5.1.8 Elevatória de água tratada da Sede

O sistema conta com diversas estações elevatórias de água tratada, denominadas pela CAERN como Estações de Bombeamento (EB), mas apenas as seguintes contribuem com o abastecimento da sede de São Bento do Trairí:

- **EEAT1** - Dotada de três conjuntos motor-bomba sendo um reserva. Estes conjuntos motor-bomba apresentam potência de 800 CV, e são capazes de bombear 301,67 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 121 m.c.a. (ANA, 2010). A
- **EEAT2** - Dotada de três conjuntos motor-bomba sendo um reserva. Estes conjuntos motor-bomba apresentam potência de 800 CV, e são capazes de bombear 285 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 121 m.c.a. (ANA, 2010).
- **EEAT7** - Dotada de três conjuntos motor-bomba sendo um reserva. Estes conjuntos motor-bomba apresentam potência de 300 CV, e são capazes de bombear 90,58 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 159,58 m.c.a. (ANA, 2010).
- **EEAT3** – Dotada de três conjuntos motor-bomba sendo um reserva. Estes conjuntos motor-bomba apresentam potência de 400 CV, e são capazes de bombear 157,22 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 121 m.c.a. (ANA, 2010).
- **EEAT5** - Dotada de três conjuntos motor-bomba sendo um reserva. Estes conjuntos motor-bomba apresentam potência de 250 CV, e são capazes de bombear 97,78 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 118 m.c.a. (ANA, 2010).
- **EEAT4** – Dotada de três conjuntos motor-bomba sendo um reserva. Estes conjuntos motor-bomba apresentam potência de 250 CV, e são capazes de bombear 97,78 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 166 m.c.a. (ANA, 2010).
- **EEAT15** – Dotada de três conjuntos motor-bomba sendo um reserva. Estes conjuntos motor-bomba apresentam potência de 400 CV, e são capazes de bombear 113,15 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 163 m.c.a. (ANA, 2010).
- **EEAT16** - Dotada de três conjuntos motor-bomba sendo um reserva. Estes conjuntos motor-bomba apresentam potência de 200 CV, e são capazes de bombear 113,85 L/s a uma altura manométrica (AMT) de 69,29 m.c.a. (ANA, 2010).

Na **Figura 3.29** é possível observar parte da infraestrutura existente na EB 01, instalada nas proximidades do ponto de captação na Lagoa do Bonfim.

Figura 3.29 – Infraestrutura existente na EB 01: a) conjuntos motor-bomba instalados; b) válvulas para controle de pressão, c) vazamentos nas gaxetas; d) trilho para suporte na manutenção.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

A referidas estações permanecem em operação durante 24 h/dia e estão situadas em local de fácil acesso, cuja a área é cercada e possui portão para impossibilitar a entrada de pessoas não autorizadas. As mesmas não apresentam perfeito estado de limpeza e conservação, pois constata-se aspecto de sujeira no piso das unidades. Por outro lado, elas possuem boas condições de ventilação e permitem livre circulação de operadores, facilitando-lhes a realização de trabalhos de manutenção corretiva. Além disso, no prédio existem equipamento de proteção contra incêndio, antena para-raios e sinalização noturna instalada.

No cavalete de cada bomba, há uma válvula de controle de pressão devidamente instalada, como mecanismo de proteção, com vistas a minimizar o retorno do fluxo por ocasião

de desligamento da bomba, e conseqüentemente, reduzir o risco de ocorrências do golpe de aríete, que poderia causar sérios danos aos condutos ou avarias nos dispositivos neles instalados.

Os conjuntos motor-bomba também possuem sistema de vedação e refrigeração dos seus eixos através de gaxetas, que propiciam vazamentos e perdas do produto durante o processo, conforme pode-se contatar na **Figura 3.29c**. É necessário que esse dispositivo seja regulado frequentemente, para que as perdas sejam minimizadas, ou até mesmo substituído por outro tipo, para esta fonte de desperdício de água ser eliminada.

Constata-se ainda, a existência de um trilho que facilita a movimentação das tubulações e equipamentos, principalmente das bombas, durante a realização de manutenções. Vale ressaltar, que apesar das manutenções só acontecerem de forma corretiva, no geral, as instalações hidráulicas estão em bom estado de conservação e operação.

Porém, nota-se que as tubulações e conexões das instalações hidráulicas das estações elevatórias necessitam de manutenção, pois foi possível observar indícios de corrosão na tubulação próxima às conexões, devido principalmente aos vazamentos. Cabe destacar a ausência de duas bombas de recalque na EB 01, o que reduz a capacidade de produção na unidade.

No tocante ao quadro de controle elétrico e de segurança das bombas, contata-se que as condições de manutenção do mesmo também são boas (**Figura 3.30**).

Figura 3.30 – Quadros de comando e controle das bombas da EB 01.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.



As tubulações de recalque das estações de bombeamento EB1, EB2 e EB3 são equipadas com macromedidor de vazão. Atualmente, a vazão fornecida pela EB 01 é de 1.779,9 m³/h, o equivalente a 42.717,6 m³ de água por dia, conforme já mencionado em tópicos anteriores.

As EB 01, EB 02 e EB3 contam com dois transformadores instalados na sua área (**Figura 3.31**) de 750 kva cada, sendo um reserva, o qual é acionado caso ocorra algum problema com o transformador em operação, de modo a possibilitar o reparo sem haver a paralização na produção de água.

Figura 3.31 – Conjunto de transformadores instalados na EB 01.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Cabe salientar, que CAERN mantém operadores em período integral nas instalações das estações de bombeamento EB 01, EB 02 e EB 03 para garantir o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento, com escala de revezamento de 12/36 horas.

A chegada da água da Adutora Monsenhor Expedito para o município de São Bento do Trairi tem sua última Estação elevatória de água tratada (EEAT) localizada dentro dos limites municipais, nas coordenadas UTM (25M) L 817.463, S 9.300.030. A referida EEAT realiza bombeamento da água do Sistema Adutor para o reservatório da sede do município de São Bento do Trairi, a partir do qual é feita a distribuição de água na rede de abastecimento da sede do município, assim como realiza recalque da água para as cidades de Coronel Ezequiel, Jaçanã e Campo Redondo. A comunidade Sítio Ipueira é abastecida por derivação da adutora a partir do trecho localizado no município de Japi.

A EEAT localizada no município de São Bento do Trairi está instalada em área fechada que restringe o acesso de terceiros às instalações. As instalações encontram-se, de modo geral, em bom estado de conservação. O prédio é composto em seu nível inferior por sala de bombas e dispositivo de drenagem de água, e no nível superior por sala de comando, área de depósito de materiais e equipamentos, e, gabinete sanitário.



Os quadros de comando e de força apresentam-se em boas condições de manutenção. Os arranjos dos grupos motor-bomba encontram-se instalados na sala de bombas de modo a permitir livre circulação de pessoas e equipamentos. Além disso, possui monovia, equipada com talha manual, que permite a movimentação horizontal e vertical do grupo motor-bomba e dos demais equipamentos. As tubulações e conexões hidráulicas necessitam de manutenção, pois foi possível observar indícios de corrosão na tubulação próxima à conexão, devido principalmente a vazamentos.

As bombas instaladas são do tipo centrífuga de eixo horizontal, acopladas a motores elétricos trifásicos, ambos montados sobre base de concreto. A estação elevatória conta com dois conjuntos motor-bomba, sendo um deles reserva. Estes conjuntos apresentam potência de 7.6 CV, e são capazes de bombear 3.6L/s, o que equivalente a 20m³/h. A bomba funciona em período integral e encontra-se devidamente protegida por válvulas de retenção. As bombas trabalham afogadas, com o intuito de manter o NPSH requerido sempre inferior ao disponível na instalação, de modo a protegê-la contra o fenômeno da cavitação, assim como, a formação de vórtice também é evitada mantendo-se a velocidade na tubulação de sucção abaixo de 1 m/s.

A EEAT não possui operador em período integral em suas instalações. Tendo o sistema operação automatizada, em caso de não funcionamento do sistema, o operador é responsável por realizar intervenção manual para operação do mesmo. As tubulações de recalque da EEAT são equipadas com macromedidor de vazão.

Figura 3.32 – Estação de bombeamento e distribuição na cidade de São Bento do Trairi – RN (a). Reservatório apoiado na Estação (b).



(a)



(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017

Figura 3.33 – Painel de controle da Estação de bombeamento e distribuição na cidade de São Bento do Trairi – RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017

3.1.5.1.9 *Reservação de água tratada da Sede*

O Sistema Adutor Monsenhor Expedito abastece um reservatório apoiado de 50 m³, localizado na estação que bombeia água da adutora para o município de São Bento do Trairi, e posteriormente abastece um reservatório elevado localizado na sede do município, construído em concreto armado, em formato cilíndrico e com volume de 50 m³.

O reservatório apoiado localiza-se em uma área isolada, preservada e limpa, e apresenta-se em boas condições estruturais, sem sinais de rachaduras ou corrosão. O reservatório apresenta ainda cobertura adequada e escada de acesso em boas condições. No reservatório existe tubulação de ventilação e de descarga de fundo, extravasor, controle de nível por boia, e o mesmo é capaz de atender a demanda diária máxima diária, mantendo os níveis de reservação suficientes. Contudo, o mesmo não apresenta micromedidor. Além disso, não existe cloração no reservatório, uma vez que, desde a Lagoa do Bomfim e nas demais estações de bombeamento, são realizados procedimentos de cloração. Existem pequenos vazamento na instalação, e a área detém para-raios e sinalização noturna.

Figura 3.34 –Prédio da CAERN na sede do município e o reservatório elevado (a). Reservatório elevado (b).



(a)



(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí/RN, 2017.

O reservatório que abastece todo o sistema (sede) é do tipo elevado, em concreto armado e apresenta volume de 50 m³ (**Figura 3.34**). O reservatório atende à demanda máxima diária e está situado em uma área de boas condições de isolamento, conservação e limpeza. O reservatório possui cobertura adequada, tubulação de ventilação, controle de nível por boia, escada do tipo marinheiro, tubo extravasor, para-raios, macromedidor na saída, tubo de descarga de fundo e sinalização noturna e limpeza semestral (Prefeitura Municipal de São Bento do Trairí, 2017).

3.1.5.1.10 Rede de distribuição de água tratada da Sede

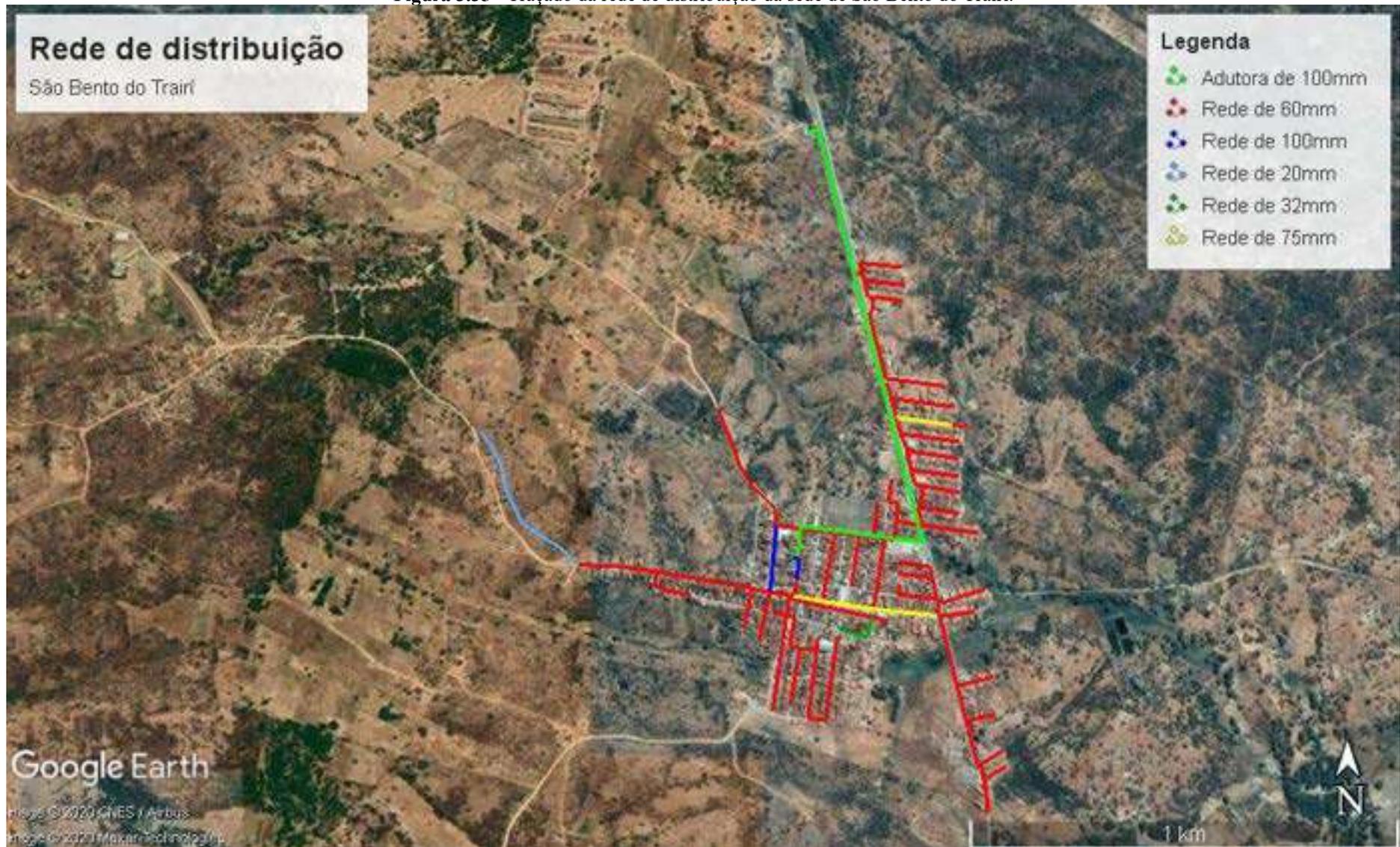
A zona urbana de São Bento do Trairí é integralmente servida com rede de distribuição de água, porém o operador do SAA do município não possui cadastro da mesma, impossibilitando o registro de informações relevantes para caracterizá-la de forma precisa.

Segundo dados do SNIS (2018), a extensão da rede de distribuição do SAA da cidade é de 7,55 km. Acredita-se que esse comprimento faz referência tanto a rede implantada na sede, quanto a existente na área rural, não sendo possível distinguir sua dimensão em cada núcleo territorial, devido a inexistência de cadastro.

De acordo com a CAERN, o diâmetro da rede varia de 100 mm a 20 mm, sendo o material da tubulação constituído por PVC.



Figura 3.35 - Traçado da rede de distribuição da sede de São Bento do Trairi.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.



Não existe cadastro atualizado da rede e verifica-se que não existem pontos de descargas e nem macromedicação próxima ao reservatório da Sede. Por não existir tubo de descarga de fundo no reservatório da sede, o ponto de descarga é utilizado sempre que é feita limpeza no reservatório. O abastecimento não é contínuo e a população é comunicada em caso de eventuais paralisações, mas as residências mais elevadas enfrentam problemas devido a questões de baixa pressão. É feito o controle diário de cloro residual na rede e a quantidade de amostras coletadas atende ao número mínimo de amostras exigidas pela portaria do Ministério da Saúde.

Figura 3.36 – Booster situado logo abaixo do reservatório suspenso (a). Caixa de tubulação de água (b). Caixa de registro de manobra situado na Rua Theodorico Bezerra (c).



(a)



(b)



(c)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.



3.1.5.1.11 Setores de abastecimento de água da Sede

O município de São Bento do Trairí é dividido em doze setores de abastecimento de água, porém são feitas diariamente duas manobras para garantir o abastecimento total no município. Tal cenário compromete, muitas vezes, o uso da água nos pontos de utilização (torneiras de pia, tanque e lavatório, chuveiro, por exemplo), obrigando o operador realizar manobras para normalizar as condições de abastecimento no município.

A setorização do abastecimento é feita em 12 pontos. 1º na Rua Aldo Costa Paixão, 2º Rua na Victor Peixoto, 3º Rua na Luis Soares, 4º Rua na Antônio Manoel, 5º Rua na Av. Progresso, 6º e 7º Rua na Dheodorico Bezerra com dois pontos de ligação, 8º Rua Abílio Alves, 9º Rua na Agenor Medeiros, 10º Rua na São Sebastião, 11º Rua na 7º de setembro e 12º Rua Manoel Cardoso.

3.1.5.1.12 Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA da Sede

Os equipamentos eletromecânicos do SAA se encontram em bom estado de conservação. Não existe cadastro técnico atualizado das adutoras e nem da rede de distribuição, bem como da existência de manutenção preventiva das instalações hidráulicas e em que ocasiões são realizadas.

Na Estação de Bombeamento existe um pequeno vazamento, que segundo o operador da CAERN, trata-se de um evento normal. Apesar disso, não se averiguou a ocorrência de vazamentos diários ocasionados pela falta de controle e monitoramento de pressões em trechos da rede. Existe sistema de manobras em áreas que são consideradas de baixa pressão. No momento em que essas áreas estão sendo abastecidas, o abastecimento das demais é interrompido.

A ausência de cadastro da rede e setorização de macromedição comprometem o fornecimento de dados para embasar a análise de perdas e volumes disponibilizados, apreciação das condições das redes, dentre outras análises relevantes, que precisam ser feitas de forma a viabilizar estudos para planejamento de expansão da rede e programação de intervenções para manutenção preventiva e corretiva.



3.1.6 Descrição do sistema de abastecimento de água potável na zona rural

O Município de São Bento do Trairí é composto por 29 comunidades rurais, sendo a mais próxima da sede a comunidade São Bento de Baixo que fica a 2 km de distância e a mais distante da sede a comunidade Sítio Malhada que fica a 20 km de distância.

O abastecimento de água da maioria das comunidades é realizado por meio da operação carro-pipa do Governo Federal, sendo somente a Comunidade de Ipueira abastecida em parte pelo sistema de rede de abastecimento de água.

Dependendo da quantidade de pessoas por comunidade, a quantidade de cisternas que recebem água do programa varia de 2 (duas) cisternas até 4 (quatro). Devido à seca prolongada dos últimos 5 (cinco) anos, a maioria dos poços amazonas e poços tubulares encontram-se atualmente secos. A pequena quantidade de poços que ainda possui água tem esse recurso destinado para o uso doméstico e o consumo de animais.

A **Tabela 3.15** apresentada a seguir, resume informações sobre as unidades rurais de planejamento existentes no município, destacando a situação do abastecimento de água para consumo humano de cada uma delas.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Tabela 3.15 - Unidades de planejamento rurais do SAA de São Bento do Trairí.

Nome da unidade de planejamento	Distância em relação à sede municipal (km)	Distribuição espacial das residências		Nº de residências	População (hab.)	Nº de Cisternas	Situação do abastecimento de água para consumo humano (CAERN, carro-pipa, açude, poço, etc.)
		Aglomerada < 50 m	Dispersa > 50 m				
Sítio Telha	10 km		X	60	117	38	Poços e carro-pipa.
Sítio Remédio	12km		X	29	55	26	Poços amazonas e carro-pipa.
Sítio Pinta Cachorro	17 km		X	6	25	5	Poço tubular e carro-pipa.
Sítio Malhada	20 km		X	5	25	4	Barragem, carro-pipa e poço artesianos.
Baixa Verde	3 km		X	80	150	50	Barragem, açude pública, poços amazonas, poços tubulares e um dessalinizador (desativado) e carro-pipa.
Sítio Capoeiras	-*	-*	-*	-*	-*	-*	Açude público, carro-pipa e poços amazonas.
Camelo	12km		X	75	120	41	Poços amazonas, poços tubulares, barragem trincheira e carro-pipa.
Ipueira	15km		X	125	220	53	Poços amazonas, poços tubulares, carro-pipa, sistema de ramal da adutora.
Aroeiras	3 km		X	10	20	12	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
São Bento de Baixo	2 km		X	6	12	7	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
São Francisco	6 km		X	7	15	8	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Logadouro	7 km		X	5	10	4	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Volta	11 km		X	5	10	3	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
São Bento de Cima	4 km		X	5	12	5	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Cupiras	6 km		X	3	8	3	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Riacho das Varas	8 km		X	5	10	3	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Megulão	4 km		X	5	10	2	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



Nome da unidade de planejamento	Distância em relação à sede municipal (km)	Distribuição espacial das residências		Nº de residências	População (hab.)	Nº de Cisternas	Situação do abastecimento de água para consumo humano (CAERN, carro-pipa, açude, poço, etc.)
		Aglomerada < 50 m	Dispersa > 50 m				
Mudubim	6 km		X	6	12	4	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Currais Velhos	3 km		X	5	8	3	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Pau D'Arco	5 km		X	8	15	4	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Paulista	7 km		X	5	16	2	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Malhada Vermelha	18 km		X	56	113	30	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Borges	18 km		X	30	60	12	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Escondido	3 km		X	10	20	4	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Mundo Novo	4 km		X	12	22	5	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Cachoeira	8 km		X	9	19	4	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Leandra	9 km		X	3	8	1	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Remédio	12 km		X	24	55	10	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.
Barra do Tamanduá	15 km		X	4	9	2	Poços amazonas, poço tubular, cisternas, operação carro-pipa.

*Informação não repassada pelo município.

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí, 2017.



3.1.6.1 Comunidade Sítio Telha

A comunidade Sítio Telha está localizada a 10,0 km da sede do município, possuindo 60 residências e um total de 117 moradores.

O abastecimento de água dessa comunidade é realizado por meio de poços artesianos, poços amazonas, barreiros, açudes e cisternas. O açude e os barreiros dessa comunidade encontram-se secos devidos à seca prolongada dos últimos anos. A população utiliza para uso doméstico e/ou animal a água proveniente de poços artesianos e poços amazonas. O abastecimento para o consumo humano é realizado pela operação pipa que alimenta as cisternas da comunidade. As cisternas da comunidade possuem 16 m³ cada.

Figura 3.37 – Açude público do Sítio Telha.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

O principal açude da região encontra-se seco. A região do açude apresenta uma grande quantidade de árvores, principalmente, algaroba e capim. Na parede do açude é possível observar que existe uma grande quantidade de vegetação e que não é realizada a manutenção da mesma há muito tempo.

Figura 3.38 – Sítio Telha: Poço Artesiano (a). Caixa D'água do poço artesiano (b).



(a)

(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Na **Figura 3.38b**, é possível observar a Caixa d'água para onde é destinada a água que é retirada do poço artesiano localizada no sítio telha. Esta água é usada pela população que mora nas proximidades do poço. A água desse poço destina-se apenas para os usos secundários e dessedentação animal. A água para o consumo humano é proveniente da operação carro-pipa.

Em outra localidade da mesma comunidade, encontra-se outro poço artesiano (**Figura 3.39b**). Este poço é bastante antigo, e segundo os moradores, foi o primeiro a ser construído na comunidade. A água proveniente deste poço era destinada para o uso doméstico e abastecimento de animais. Este poço encontra-se com água e é usado para o consumo animal.

Figura 3.39 – Sítio Telha: Poço Artesiano (a). Caixa D'água de alvenaria do poço artesiano (b).



(a)

(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

A água do poço artesiano é destinada para a caixa de água de alvenaria, conforme se pode observar na imagem acima. Em seguida, esta água é direcionada para pequenos tanques de alvenaria. A água proveniente desse poço apresenta elevadas concentrações de sais, sendo,

portanto, devido a sua qualidade, destinada apenas para usos secundários e dessedentação animal.

Figura 3.40 – Sítio Telha: Poço Artesiano (a). Caixa D'água do poço artesiano (b).



(a)

(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

O poço da **Figura 3.40a** localiza-se na parte central da comunidade Telha. A água proveniente deste poço também é utilizada para os usos domésticos e dessedentação animal, sendo destinada para armazenamento em caixas de água, no qual os moradores instalam torneiras para a coleta e retirada água. Observa-se pouco vazamento nas torneiras.

Já para abastecimento humano o uso é suprido por meio da operação carro-pipa.

3.1.6.2 Comunidade Sítio Remédio e Comunidade Sítio Pinta Cachorro

A comunidade de Sítio Remédio e a comunidade de Sítio Pinta Cachorro estão localizadas, respectivamente, a 12km e a 17 km da sede do município, possuindo 29 e 6 residências e um total de 55 e 25 moradores.

O abastecimento de água do Sítio Remédio e do Sítio Pinta Cachorro é realizado por meio de poços amazonas e carro-pipa. A maioria dos poços estão secos ou com infraestrutura precária. Grande parcela dos mesmos foi construída há muito tempo e nunca receberam manutenção, estes se encontram atualmente secos. As caixas de água do dessalinizador de água da comunidade Remédio encontram-se secas e o dessalinizador não funciona.

Figura 3.41 – Poço Amazona (a). Caixa de água do dessalinizador da comunidade Remédio (b). Casa do dessalinizador e casa da bomba de água (c). Poço artesiano que é usado para retirada de água utilizada no dessalinizador (d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Na **Figura 3.41**, pode ser observada a casa que abriga o dessalinizador e a casa de bombas. A casa de bombas é responsável pela retirada da água do subsolo e logo em seguida conduzi-la a uma caixa d'água de alvenaria. Da caixa de alvenaria, esta água é direcionada para o dessalinizador, onde está passa por processos físico-químico, tornando-a própria para o consumo humano.

As águas residuárias que são subprodutos do processo da dessalinização eram reusadas para irrigação de árvores frutíferas. Além disso, alguns moradores da comunidade também retiravam essa água para outras finalidades, como a dessedentação de animais.

O dessalinizador não detém licença ambiental para funcionar ou esta encontra-se atrasada, segundo informações do antigo operador.

O dessalinizador se encontra em boas condições estruturais. O sistema de membranas encontra-se em perfeito funcionamento, só não está ativado devido à falta de água. A Prefeitura Municipal era responsável pela operação do sistema.

Figura 3.42 – Açude Público do Sítio Remédio.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

O açude público do Sítio Remédio encontra-se seco. O mesmo era responsável por abastecer toda a comunidade, além de outras comunidades próximas. Nota-se que a parede do açude apresenta problemas estruturais.

Figura 3.43 – Cisternas da Comunidade Sítio Remédio.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

As cisternas estão presentes em todas as comunidades rurais de São Bento do Trairi, no período de chuva elas acumulam água para serem usadas no período de seca. Devido à atual situação de escassez hídrica, as cisternas estão sendo abastecidas por meio da operação pipa do Exército brasileiro.

Figura 3.44 – Comunidade Pinta Cachorro: Caixa d'água (a). Poço Artesanal com Cata-vento (b)



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Na comunidade Pinta Cachorro, a população utiliza água proveniente de poço tubular. Entretanto, segundo os moradores, esta água não está suprindo a demanda dos moradores da comunidade. Nesta perspectiva, algumas famílias estão indo retirar água para uso doméstico ou abastecimento de animais em outras comunidades. Além disso, os moradores desta comunidade dependem de operação pipa do Exército.

Na **Figura 3.44b**, pode-se observar um poço artesanal com cata-vento na comunidade Angicos, situado às margens do Rio Pinta Cachorro. Neste poço as pessoas retiram a água para uso doméstico ou animal, já que possui vazão inferior ao necessário. Dessa forma, a água destinada para o consumo humano é transportada por meio de carro-pipa.

3.1.6.3 Comunidade Sítio Malhada

A comunidade Sítio Malhada está localizada a 20 km da sede do município, possuindo 5 residências e um total de 25 moradores.

O abastecimento de água é feito por meio de uma barragem de pedra, poços artesianos e poços amazonas. Essa comunidade faz divisa com o estado da Paraíba, além de ser um espaço que não pode ocorrer desmatamento, segundo os moradores, quando os mesmos ganharam os terrenos estava como pré-requisitos o não desmatamento da área.

Figura 3.45 – Barragem de pedra na comunidade Sítio Malhada.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

A barragem de pedra que foi construída há mais de 40 anos. A água presente nessa barragem apresenta uma coloração barrenta e nota-se também a presença de capim e outros tipos de vegetação.

3.1.6.4 Comunidade Sítio Baixa Verde

A comunidade Sítio Baixa Verde está localizada a 3,0 km da sede do município, possuindo 150 residências e um total de 80 moradores.

O abastecimento da comunidade baixa verde ocorre por meio de barreiros, açude, poços artesianos, poço amazonas, além de um dessalinizador que se encontra desativado. Essa comunidade possui uma grande quantidade de poços amazonas, entretanto, a grande maioria encontra-se seco.

Figura 3.46 - Poço Amazonas (a) e o Açude público (b) na Comunidade Baixa Verde.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

O Açude público da Comunidade Baixa Verde, responsável pelo abastecimento da mesma, encontra-se atualmente seco devido à seca prolongada.

Figura 3.47 – Barreiro e um poço artesiano (a) e uma caixa de água de poço artesiano (b) na Comunidade Baixo Verde.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Devido às poucas precipitações dos últimos anos, o barreiro da comunidade baixa verde encontra-se com pouca água. Esta é utilizada para uso doméstico e animal. A água para abastecimento humano é proveniente da operação pipa. Um dos problemas detectados nessa comunidade é o fato dos poços terem sido perfurados pelo governo em propriedades privadas, e os donos dessas terras não permitirem que outras pessoas façam uso das águas desses poços.

Nessa comunidade tem-se grande quantidade de poços amazonas, alguns se encontram secos e outros com pouca água.

Figura 3.48 – Comunidade Baixo Verde: (a) Barreiro; (b) Usina de dessalinizador..



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

Os pequenos e médios barreiros da comunidade estão com pouco de água. No barreiro da **Figura 3.48**, nota-se a presença de vegetação e de algumas algas, podendo indicar o início do processo de eutrofização.

3.1.6.5 Comunidade Sítio Capoeiras

O Sítio Capoeiras utiliza como forma de abastecimento de água para o consumo humano a operação carro-pipa, e para uso doméstico, os poços amazonas. Nessa comunidade fica localizado o maior açude público da região, o açude Boa Fé, que hoje se encontra seco.

Figura 3.49 – Açude Público Boa Fé, Comunidade Sítio Capoeiras.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

3.1.6.6 Comunidade Sítio Camelo

A comunidade Sítio Camelo está localizada a 12,0 km da sede do município, possuindo 75 residências e um total de 120 moradores.

O abastecimento de água para consumo humano na comunidade é realizado por meio de carro-pipa que abastece duas cisternas. Além disso, para o consumo humano também existem poços amazonas, 5 (cinco) e poços tubulares que foram escavados recentemente, sendo que somente 2 (dois) produziram água. Existem também alguns barreiros trincheiras que foram cavados. Todas as cisternas possuem 16 m³.

Figura 3.50 – Barreiro Trincheira na Comunidade Sítio Camelo.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

3.1.6.7 Comunidade Sítio Ipueira

A Comunidade Sítio Ipueira está localizada a 15,0 km da sede do município, possuindo 125 residências e um total de 220 moradores.

Esta possui como forma de abastecimento uma derivação da adutora Monsenhor Expedito, que encaminha água para o município de Japi, e quando chega à proximidade da Comunidade Ipueira, apresenta um desvio para a mesma. Existem dois chafarizes que ficam à disposição para as pessoas da associação local retirar água. As pessoas que não fazem parte da associação não tem permissão para retirar água dos chafarizes. Outra forma de abastecimento da comunidade é a operação carro-pipa, responsável por abastecer 12 cisternas, com 16 m³ cada. Esta água é destinada para o consumo humano. Para o uso doméstico é feito o uso de águas provenientes de poços amazonas e poços tubulares, mas a maioria encontra-se atualmente seco. Os poços amazonas e tubulares possuem pouca vazão de água diante desse cenário de seca, com uma média de 10 a 20 m³/h.

Figura 3.51 – Poço amazonas na comunidade Ipueira na terra de Zé Neide (a). Caixa de água na comunidade Ipueira (b). Caixa de água da comunidade Ipueira, essa caixa encontra-se desativada (c). Caixa de água de água na casa de Zé Preto (d). Caixa de caixa na terra de Gonzaga (e)



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

3.1.6.8 Comunidade Cachoeira e demais Comunidades.

Nas demais comunidades rurais de São Bento do Trairi, observa-se que o sistema de abastecimento presente é o poço amazonas, poço tubular, cisternas e operação carro-pipa. Nota-se que o tratamento da água é feito no próprio domicílio, através de aplicação de hipoclorito de



sódio fornecido pelos agentes de saúde da Prefeitura ou através da Secretaria Municipal de Saúde.

3.1.6.9 Aspectos operacionais relevantes sobre o SAA das áreas rurais

As comunidades rurais apresentam dificuldade de abastecimento de água, principalmente pelo fato de serem dispersas e distantes da sede do município, desta forma, cada uma é abastecida conforme a disponibilidade hídrica local.

O abastecimento por carro-pipa, em geral, não atende à demanda diária da população, além de não haver um controle sanitário da água fornecida por este.

A análise do cenário exposto acima revela a fragilidade do sistema de abastecimento que atende a área rural do município, o qual não garante a oferta de água a toda a população em quantidade suficiente e qualidade adequada.

É notória a necessidade de implantar no município um programa de manutenção preventiva que possa garantir o bom funcionamento de todos os equipamentos e instalações que propiciem o abastecimento das comunidades.

3.1.7 Qualidade da água

3.1.7.1 Qualidade da água bruta

O abastecimento de água da sede do município de São Bento do Trairí e parte da comunidade Ipueira, deriva do Sistema Adutor Monsenhor Expedito, o qual realiza a captação de água de três formas: por tomada direta através de captação flutuante na Lagoa do Bonfim, por 07 poços tubulares instalados no entorno da Lagoa do Bonfim e por 12 poços tubulares instalados na captação de Boa Cica.

O município de Nísia Floresta, onde está situado o manancial superficial do sistema adutor, instituiu em seu Plano Diretor Participativo, Lei Complementar nº 001/2007, uma faixa não edificante de cem metros em torno da Lagoa do Bonfim. No entanto, atualmente ainda existem muitas edificações no entorno do manancial, sendo algumas ocupações antigas e algumas ocupações irregulares. Dessa forma, ainda deve ser objeto de ações do município e do Governo do Estado encontrar meios de preservar as margens desse importante reservatório. Na região ainda predomina a ocupação do solo por granjas, sítios e residências de final de semana, além de clubes, pequenos bares e restaurantes.



É importante ressaltar que o uso da Lagoa do Bomfim para fins recreativos e domiciliares leva à possibilidade de contaminação do manancial de forma direta e indireta, através dos esgotos e dos resíduos sólidos disponibilizados no meio ambiente de forma inadequada

De acordo com os resultados de análise do monitoramento da qualidade da água da Lagoa do Bomfim, observa-se que este não apresenta boa qualidade, pois excedeu o valor máximo permitido do total de Cor Aparente, Ferro Total, Turbidez, Coliformes Totais e Escherichia coli, e mesmo não excedendo tem um valor alto de Condutividade (**Tabela 3.16**).

Tabela 3.16 – Qualidade da água bruta do Lagoa do Bomfim, entre 2015 e 2017.

PARÂMETROS	Valor de referência ¹	PRÓXIMO AO PONTO DE CAPTAÇÃO	
		Abril/2019	Jul/2019
Alcalinidade total (mg/L CaCO_3)	ND	7,70	7,97
Cloro residual livre (mg / L)	0,2 a 2,0	-	-
Temperatura (°C)	ND	-	29,0
Condutividade e (p/cm)	ND	150,1	152,7
Cálcio (mg/L Ca^{++})	ND	2,18	1,77
Cloretos (mg/L Cl)	250	41,00	37,40
Cor aparente (uc)	15	34,5	9,7
Dureza total (mg/L CaCO_3)	500	30,38	25,42
Ferro total (mg/L Fe)	0,3	0,39	0,80
Magnésio (mg/L Mg)	ND	6,08	5,12
Nitrato (mg/l N)	10	0,37	0,19
Nitrito (mg/l N)	1,0	<0,01(*)	<0,01(*)
Sódio (mg/L Na)	200	20,22	19,99
SOL totais dissolvidos (mg/L)	1000	70,5	72,2
Sulfatos (mg/L SO)	250	<1,0(*)	4,62
Potássio (mg/L K)	ND	2,04	2,12
pH	6,0 a 9,5	7,58	5,77
Turbidez (ut)	5	14,45	2,47
Coliformes totais	AUSÊNCIA/100 mL	>2,4 x 10 ³	-
Escherichia coli	AUSÊNCIA/100 mL	>2,2 x 10 ²	-

NOTA: ¹ Valor de referência baseado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (MS).

Fonte: CAERN, 2017.

A água prospectada de mananciais subterrâneos, em geral, apresenta boa qualidade, visto que o solo é um excelente filtro natural. Para isso é necessário que exista a proteção sanitária do poço e 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.

Com base nos resultados de análise do monitoramento da qualidade da água dos poços no entorno da lagoa, observa-se que, de maneira geral, estes apresentam boa qualidade para consumo humano, dentro dos limites de referência, à exceção de algumas amostras pontuais em que foram diagnosticadas presença de coliformes totais e de nitrato próximo ao valor limite máximo permissível (**Tabela 3.17**). No caso dos poços da captação Boa Cica, verifica-se que também apresentam boa qualidade para consumo humano, os quais destacam-se os baixos valores de nitrato e turbidez, (**Tabela 3.18**).



Tabela 3.17 - Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares no entorno da Lagoa do Bomfim (PT-02, PT-03, PT-04, PT-05, PT-06 e PT-07)

1 RESULTADOS																					
Nº da Amostra	ALCALINIDADE TOTAL (mg/L CaCO ₃)	CLORO RESIDUAL LIVRE (mg/L Cl ₂)	TEMPERATURA (°C)	CONDUTIVIDADE (µmhos/cm)	CÁLCIO (mg/L Ca ⁺⁺)	CLORETO (mg/L Cl ⁻)	CO2 APARENTE (mg/L)	DUREZA TOTAL (mg/L CaCO ₃)	FÉRRICO TOTAL (mg/L Fe ⁺⁺⁺)	MANGANÊSO (mg/L Mn ⁺⁺)	NÍTRITO (mg/L N)	NÍTRATO (mg/L N)	COBRE (mg/L Cu ⁺⁺)	MS. TOTALS DISSOLVIDOS (mg/L)	SULFATO (mg/L SO ₄ ⁻²)	POSSÍDIO (mg/L P ⁺⁺)	PH (°C)	TURBID. (NTU)	COLIFORMES TOTAIS (N)	Escherichia coli ¹ (N)	
ver ¹	NO	0,2 ¹ A 3,0 ¹	NO	NO	NO	20	10	500	0,3	30	100	1,0	200	1000	200	NO	5,8 A 9,3	5	AMBIGUO/100 mL	ABSCENÇA/100 mL	
1942	8,08		28,0	169,0	1,66	33,09	-4,0	22,31	<0,1 ¹	4,44	3,54	<0,01 ¹	22,69	79,9	2,90	4,01	5,44	1,26	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA	
1943	4,15		28,0	208,4	2,05	38,45	5,3	31,54	<0,1 ¹	6,44	10,33	<0,01 ¹	28,88	98,0	<1,0 ¹	4,28	5,24	1,07	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA	
1944	7,12		26,0	122,0	1,65	26,96	15,2	19,50	0,31	3,75	4,27	<0,01 ¹	18,83	57,5	<1,0 ¹	1,44	5,41	3,84	PRESEÇA	AUSÊNCIA	
1945	3,42		27,0	140,5	1,53	32,38	4,0	16,63	<0,1 ¹	3,13	3,04	<0,01 ¹	21,15	67,0	<1,0 ¹	1,58	5,29	1,17	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA	
1946	6,86		27,0	182,8	1,97	45,46	2,0	19,10	<0,1 ¹	3,46	3,42	<0,01 ¹	28,42	88,4	<1,0 ¹	4,14	5,18	0,73	PRESEÇA	AUSÊNCIA	
1947	7,97		27,0	244,0	2,78	60,60	1,6	32,87	<0,1 ¹	6,33	1,13	<0,01 ¹	31,50	115,7	<1,0 ¹	7,93	5,09	0,82	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA	
1941	10,52	2,0	28,0	155,9	2,82	37,36	4,7	29,71	<0,1 ¹	5,54	1,06	<0,01 ¹	19,81	74,4	3,17	2,93	5,63	1,80	AUSÊNCIA	AUSÊNCIA	
2 DADOS DA AMOSTRA																	RESPONSÁVEL PELA COLETA: ADRIANO SOARES (LABORATÓRIO RMG)				
Nº da Amostra	COLETA		DATA DE ENTRADA	TIPO DE ÁGUA	PONTO DE COLETA/ENDEREÇO DE COLETA	MANANCIAL	CIDADE DA COLETA														
	DATA	HORA																			
1942	17/07/19	14:37	18/07/19	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 02	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN														
1943	17/07/19	14:50	18/07/19	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 07	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN														
1944	17/07/19	15:01	18/07/19	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 03	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN														
1945	17/07/19	15:13	18/07/19	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 04	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN														
1946	17/07/19	15:23	18/07/19	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 05	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN														
1947	17/07/19	15:38	18/07/19	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 06	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN														

NOTA: ¹ Valor de referência baseado no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde (MS).

Fonte: adaptado CAERN, 2019.



Tabela 3.18 - Resultados das análises da água bruta dos poços tubulares Boa Cica (PT-04, PT-06, PT-08 e PT-10)

1 RESULTADOS																				
Nº da Amostra	ACIDEZ TOTAL (mg/L CaCO ₃)	CLORO RESIDUAL LIVRE (mg/L Cl ₂)	TEMPERATURA (°C)	CONDUTIVIDADE (µmhos/cm)	CÁLCIO (mg/L Ca ⁺⁺)	MAGNÉSIO (mg/L Mg ⁺⁺)	SÓLIDOS CORANTES (mg/L)	SÓLIDOS TOTAL (mg/L Sólidos)	FERRO TOTAL (mg/L Fe ⁺⁺⁺)	CHLOROFILAS (mg/L)	NIQUEL (mg/L Ni)	COBALTO (mg/L Co)	CHUMBO (mg/L Pb)	COBALTO (mg/L Co)	NIQUEL (mg/L Ni)	CHUMBO (mg/L Pb)	AMÔNIO (mg/L NH ₄ ⁺)	NIQUEL (mg/L Ni)	CHUMBO (mg/L Pb)	COBALTO (mg/L Co)
VMP TM	ND	0,2 TM a 0,3 TM	ND	ND	ND	290	15	300	0,3	ND	10,0	1,0	200	1000	250	ND	6,6 a 8,8	5	ALBECIN/100 mL	ALBECIN/100 mL
321	15,99		29,9	80,3	3,24	15,03	1,8	18,37	<0,1 TM	2,53	0,14	<0,01 TM	6,89	37,8	<1,0 TM	1,85	6,64	0,77		
322	13,26		33,3	78,0	3,12	16,17	7,0	21,40	1,25	3,34	0,60	<0,01 TM	7,08	36,7	<1,0 TM	1,58	6,13	2,28		
323	53,14		30,2	173,5	12,68	16,41	3,2	55,16	<0,1 TM	5,85	1,23	<0,01 TM	8,24	82,4	<1,0 TM	4,01	5,65	0,50		
324	31,99		29,2	126,3	6,77	16,55	2,8	34,93	<0,1 TM	4,48	0,18	<0,01 TM	8,24	59,7	<1,0 TM	3,06	5,52	0,55		
2 DADOS DA AMOSTRA																	RESPONSÁVEL PELA COLETA: ADRIANO (RMG)			
Nº da Amostra	COLETA		DATA DE ENTRADA	TIPO DE AMOSTRA	PONTO DE COLETA/ENDEREÇO DE COLETA	MANANCIAL	CIDADE DA COLETA													
	DATA	HORA																		
321	03/02/20	10:42	03/02/20	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 04 - BOA CICA	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN													
322	03/02/20	11:17	03/02/20	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 06 - BOA CICA	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN													
323	03/02/20	11:08	03/02/20	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 08 - BOA CICA	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN													
324	03/02/20	10:25	03/02/20	BRUTA	SAÍDA DO POÇO TUBULAR 10 - BOA CICA	SUBTERRÂNEO	NÍSIA FLORESTA/RN													

Fonte: adaptado CAERN, 2019.



Com relação as comunidades rurais a água utilizada para o uso doméstico e consumo animal é salgada ou salobra. Em todos os poços amazonas e tubulares nota-se a presença de peças de metais que estão enferrujando. Os poços tubulares apresentam proteção sanitária, entretanto, os poços amazonas são desprovidos desta proteção.

A água fornecida por carros-pipa nem sempre é proveniente de mananciais com água de boa qualidade para abastecimento.

Com relação a água da chuva, vale ressaltar que desprezado o primeiro milímetro, que é contaminado pela atmosfera e pela superfície do telhado lavada, a mesma apresenta excelente qualidade para abastecimento humano. 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.

Um risco potencial à qualidade da água bruta que abastece uma parcela dos moradores locais trata-se da pocilga do município, tendo em vista que está se situa em uma região próxima à cidade e os seus efluentes (dejetos dos animais) são lançados a céu aberto e seguem para cursos de rios e riachos das proximidades. Além disso, a pocilga situa-se próxima de pequenos barreiros. Essa pocilga é muito antiga, apresentando uma infraestrutura precária, em que os canais de escoamento dos efluentes são abertos e localizam-se ao lado da infraestrutura, o que confere odor desagradável à população circunvizinha. A água utilizada para o consumo dos animais da pocilga é realizada por carro-pipa.

Figura 3.52 – Pocilga de São Bento do Trairi.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.



3.1.7.2 Qualidade da água tratada

A Gerência Regional do Agreste Trairí da CAERN realiza o monitoramento mensal da qualidade da água na rede de distribuição no município de São Bento do Trairí, através da análise dos parâmetros Cloro Residual Livre, Coliformes Totais, Cor Aparente, Nitrato, pH e Turbidez.

Na **Tabela 3.19** verificam-se informações referentes à qualidade da água tratada que abastece a sede do município de São Bento do Trairí, especificamente para os parâmetros de Cloro Residual, Coliformes Totais, Cor Aparente, Nitrato, pH e Turbidez, tendo sido realizadas todos os meses de 2019 e as análises de todos os meses até junho de 2020.

Tabela 3.19 – Resultado das análises nos anos de 2019 e 2020.

Referência		Médias Observadas (*)					
Mês	Ano	Cloro Residual Livre (mg/L) [0,2 - 5,0]	Coliformes Totais (%) [Ausência em 95%]	Cor Aparente (uH) [< 15]	Nitrato (mg/L – N) [≤ 10]	pH [6,0 - 9,5]	Turbidez (uT) [≤ 5]
01	2019	1,50	98,91	5,30	-	6,33	2,13
02	2019	0,88	95,28	6,45	-	6,32	2,11
03	2019	-	97,32	-	-	-	-
04	2019	-	96,49	-	-	-	-
05	2019	-	97,06	-	-	-	-
06	2019	0,42	95,28	6,05	-	6,82	2,06
07	2019	1,28	97,00	4,83	-	6,60	1,87
08	2019	0,99	97,50	5,10	-	6,41	1,64
09	2019	1,15	97,37	6,40	-	6,52	1,62
10	2019	-	100,00	-	-	-	-
11	2019	1,38	98,10	1,55	-	6,21	2,09
12	2019	1,30	99,01	2,45	-	6,16	4,67
01	2020	-	99,00	-	-	-	-
02	2020	1,24	95,37	1,87	-	6,18	1,49
03	2020	1,19	95,73	1,50	-	6,15	0,85
04	2020	-	100,00	-	-	-	-
05	2020	-	100,00	-	-	-	-
06	2020	-	100,00	-	-	-	-

(*) Os valores entre [], abaixo dos parâmetros, representam os valores mínimos e máximos admitidos estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS - Anexo XX de 28/09/2017 (Federal).

Fonte: Adaptado CAERN (2020)



Os dados disponíveis e cedidos pela CAERN (2020) indicam que a amostra mais recente de julho de 2020, tirando o parâmetro de cor aparente, os parâmetros restantes estão de acordo com os padrões estabelecidos pela Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS - Anexo XX de 28/09/2017.

Não existem estudos que comprovem a qualidade da água tratada nas comunidades rurais. A água fornecida por carros-pipa e prospectada de poços clandestinos, em geral, não é submetida às rotinas de controle sanitário como a desinfecção e coleta de amostras para análise, o que representa um risco à saúde da população residente nas áreas rurais abastecidas por esses sistemas.

A água armazenada nas cisternas, quando não manejada de forma adequada e não submetida à simples desinfecção, oferece risco sanitário à população consumidora.

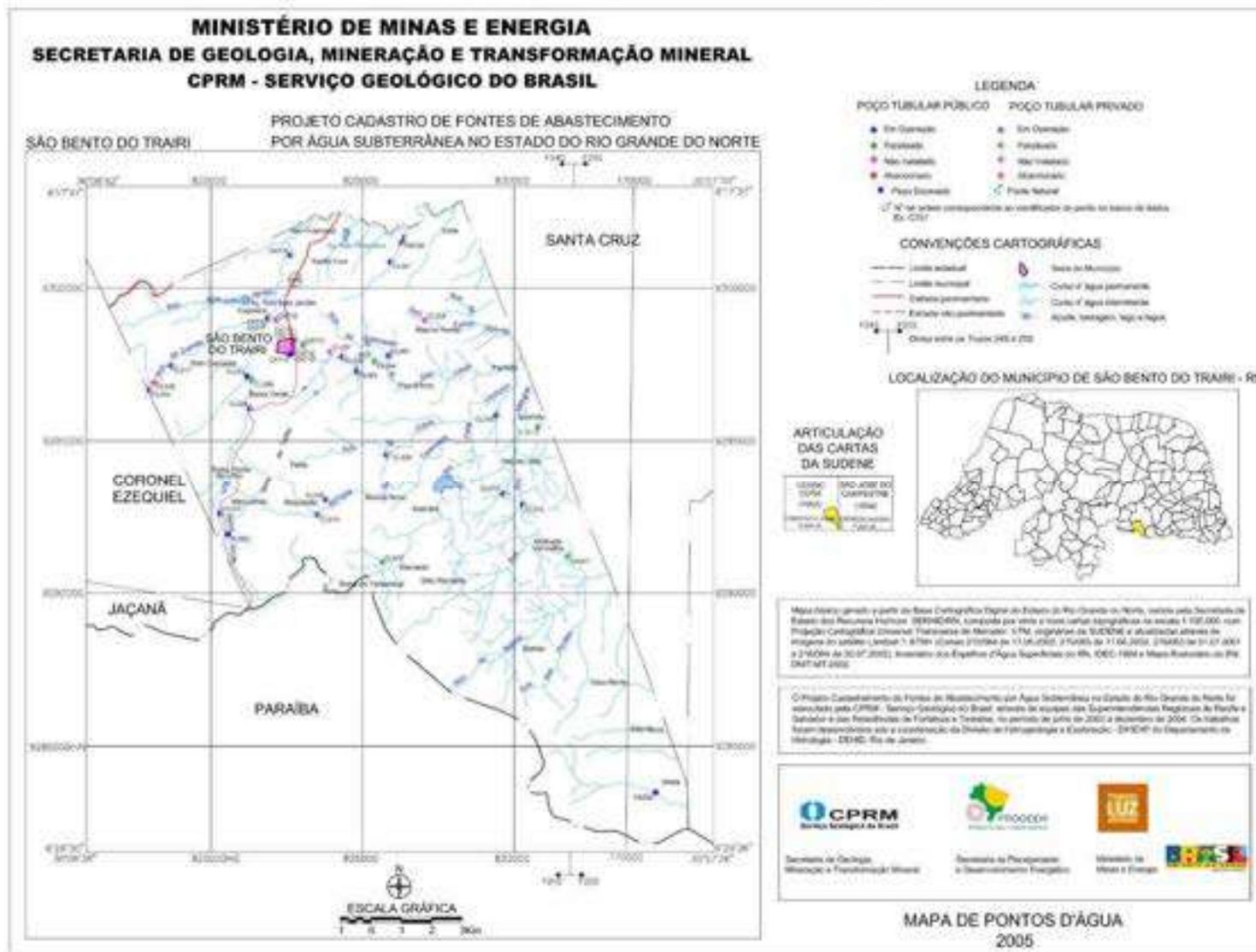
3.1.8 Levantamento da rede hidrográfica do município

De acordo como Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2005), 99,64% de território de São Bento do Trairi está inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Trairi e 0,36% nos domínios da bacia do Rio Jacu. Principais tributários: os Rios Trairi, São Francisco e Pinta Cachorro, além dos riachos Bom Jardim, do Camelo, Pau d'Arco, da Cobra, Furado, Cachoeira, Tamanduá, do Batista, dos Picotes, das Varas, do Feijão, do Amendoim, Baixa Verde e Fundo. (CPRM, 2005)

Os principais corpos de acumulação são os açudes públicos Joaquim B. Cavalcanti (3.277.600m³, alimentado pelo riacho Pinta Cachorro) e Bom Jardim (567.400m³, alimentado pelo riacho Bom Jardim). O padrão da drenagem é o dendrítico e os cursos d' água têm regime intermitente. (CPRM, 2005)

Os principais corpos de acumulação do município são as lagoas da Serra, Tubibas, da Carnaúba, do Umari, do Feijão, Comprida, Carnaúba, Tapuio, do Zuza, das Pedras, das Formigas, do Junco, da Madeira e Limpa. Os açudes públicos são Catolé (1.751.735m³), Cacimba de Baixo (100.000m³), Logradouro (100.000m³), Palmatória (100.000m³) e Tubiba (100.000m³). (CPRM, 2005)

Figura 3.53 - Localização de poços de água subterrânea no município de São Bento do Trairi



Fonte: Adaptado de CPRM, 2005.



3.2 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com Art. 3º da Lei 11.445/2007, 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 destinado a coleta e transporte até uma disposição final, de modo contínuo e higienicamente seguro.

Os objetivos de um sistema de esgotos sanitários 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 São Bento do Trairí, enfocando sua adequabilidade e eventuais problemas. O SES é constituído por duas bacias de esgotamento sanitário, formado por dois sistemas de tratamento de esgoto e é operado pelo em parte pela CAERN e em outra pelo município através da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura (SMOI).

3.2.1 Análise crítica dos Planos Diretores de esgotamento sanitário

O município de São Bento do Trairí 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 São Bento do Trairí considerou-se uma quota *per capita* (QCP) usual de 120 L/hab/dia para a zona rural e 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 estimados a partir da projeção populacional utilizando dados do IBGE dos censos 2000 e 2010. Os resultados obtidos para a área urbana e rural do ano de 2019 são apresentados na **Tabela 3.20**.

Tabela 3.20 – Estimativa da produção de esgoto no município de São Bento do Trairí.

Área	População	Vazão (m ³ /dia)
Urbana	2.123	254,76
Rural	2.278	205,02
Total	4.410	459,78

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí/RN, 2020.

A capacidade total dos sistemas de tratamento estabelecido em projeto é de 85,56 m³/dia. Com isso, os sistemas de tratamento não são suficientes para a população existente.

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

O município de São Bento do Trairí possui rede coletora de esgoto em grande parte do território urbano, entretanto não existe controle e cadastro das ligações efetuadas pela população até o presente momento.

De acordo com o SNIS 2018, 2.717 habitantes são atendidos com esgotamento sanitário, sendo desses 2.123 da área urbana e 594 da área rural, o que resulta em 100% da zona urbana e 26% da zona rural, no geral do município 61,7% da população é atendida.

O município de São Bento do Trairí possuía em 2018, 709 ligações de esgoto, sendo 695 ligações ativas, e em relação as economias um total de 695 ativas sendo dessas 668 residenciais ativas. (SNIS 2018)

Segundo os dados do Censo Demográfico - IBGE (2010), São Bento do Trairí possuía 1027 domicílios particulares permanentes, dos quais 924 possuíam banheiros, desse quantitativo 561 foram identificados como ligados a uma rede geral de esgoto ou pluvial, 163 ligados a fossas sépticas, 200 classificados como possuindo outro tipo de esgotamento sanitário e 103 não tinham banheiro.

Os 200 domicílios que adotavam outro tipo de esgotamento sanitário, foram classificados pelo DATASUS (2010) da seguinte forma: 93 possuíam fossa rudimentar, 29 utilizavam valas, 2 utilizavam rio/lagos/mar e 76 utilizavam outro tipo de escoadouro.

3.2.3.2 Cobertura

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de São Bento do Trairí, de acordo com o SNIS, possui uma extensão de 8,63 km, atende 2.717 habitantes com esgotamento sanitário, sendo desses 2.123 da área urbana e 594 da área rural, o que resulta em 100% da zona urbana e 26% da zona rural, no geral do município 61,7% da população é atendida.

3.2.4 Informações financeiras

3.2.4.1 Despesas totais

O município de São Bento do Trairí não possui registros das despesas do sistema de esgotamento sanitário, como a manutenção do próprio sistema, bem como da execução do serviço Limpa Fossa, que atende a área urbana e rural do município.



3.2.4.2 Investimentos

Segundo dados do SNIS (2014), os investimentos realizados pelo prestador de serviço com obras de esgotamento sanitário foram de cerca R\$ 22.744,34, durante os anos de 2011 a 2014.

Tabela 3.21 – Panorama dos investimentos realizados pelo prestador de serviço no Município de São Bento do Trairi/RN com serviços de esgotamento sanitário, período de 2011 a 2014.

Investimentos realizados	Ano de referência			
	2011	2012	2013	2014
	0	0	22.012,32	732,02

Fonte: SNIS (2011-2014).

Existe a necessidade de uma viagem de campo para obter mais dados e informações mais atuais sobre a realidade do município.

3.2.4.3 Receitas

Segundo a SNIS (2018), a receita operacional total (direito + indireto) com a prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de São Bento do Trairi foi, para o ano de 2018, equivalente a R\$ 674.420,86.

É possível perceber na **Tabela 3.22**, que a participação da receita operacional direta de esgoto é pouco representativa na receita operacional total (água e esgoto), da prestadora de serviços.

Tabela 3.22 – Panorama das receitas no Município de São Bento do Trairi/RN com serviços de esgotamento sanitário, período de 2015 a 2018.

Indicadores de Receitas operacionais	Ano de referência			
	2015	2016	2017	2018
Receita operacional direta de Esgoto (R\$)	102.404,80	124.900,25	140.986,38	149.220,60
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (água e esgoto) (%)	21,51	21,73	22,72	22,13

Fonte: SNIS (2015-2018).



3.2.4.4 Estrutura tarifária aplicada

De acordo a resolução nº 01/2017-CA do Conselho de Administração da CAERN, a política tarifária de esgoto é baseada na política tarifária de água e no tipo de rede de esgoto instalada, (CAERN, 2017).

Na resolução supracitada destacam-se as seguintes determinações (CAERN, 2017):

- Para o serviço de Esgotamento Sanitário Convencional será cobrado o percentual correspondente a 70% (setenta por cento) da tarifa de água para todas as categorias de consumidores.
- O serviço de Esgotamento Sanitário Condominial será tarifado nos percentuais de 30% a 50% (trinta por cento) a (Cinquenta por Cento) da tarifa de água para todas as categorias de consumo.
- Até o limite estimado será cobrado 30% (Trinta por Cento), Acima do valor estimado será cobrado 50% (Cinquenta por cento) da tarifa de todas as categorias de consumo.
- Para os consumidores com outras fontes de abastecimento (ex.: poço tubular, com outorga do IGARN) a tarifa de esgoto será no percentual de 100% (cem por cento) da tarifa de água, medida ou estimada, para todas as categorias de consumidores, podendo esse percentual ser revisto em função de contratos especiais, quando se tratar de grandes clientes.

3.2.5 Estrutura operacional e recursos disponíveis

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de São Bento do Trairí é estabelecida pela Lei nº 127/2017, a qual dispõe sobre a organização administrativa do município, como visto no abastecimento de água.

Os serviços esgotamento sanitário do município são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo atualmente a Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura (SMOI) o órgão responsável pela gestão (**Figura 3.54**). As atividades executadas se restringem à realização de manutenções corretivas no SES, que ocorrem em intervalos bem esporádicos, ficando a cargo de 4 funcionários.

Figura 3.54 – Organograma da Secretária Municipal de Obras e Infraestrutura de São Bento do Trairi/RN.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2020.

3.2.6 Descrições do sistema de esgotamento sanitário da Sede

Segundo o SNIS (2018), aproximadamente 62% do município possui sistema de esgotamento sanitário, sendo a CAERN a prestadora de serviços. As águas residuárias coletadas são destinadas para uma Estação de Tratamento de esgoto operada pela CAERN.

O restante da cidade não dispõe de sistema público de coleta de esgotos, utilizando fossa séptica como sistema de esgotamento sanitário. O lodo proveniente das fossas é coletado por limpa-fossas e são lançados na ETE.

Figura 3.55 – Efluentes lançados a céu aberto na rua Izabel Costa Soares (a). Efluentes lançados nas ruas próximas às residências em frente ao cemitério (b).



(a)

(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2020.

3.2.6.1 Bacias de esgotamento sanitário

Segundo a CAERN, o município de São Bento do Trairi possui 2 (duas) bacias de esgotamento sanitário. Os efluentes coletados pela rede de esgotamento sanitário são encaminhados para a ETE. A Estação de Tratamento de Esgoto possui em seu sistema três lagoas que realizam o tratamento dos efluentes. Estas lagoas compreendem uma Lagoa Facultativa, uma Lagoa Anaeróbia e a lagoa de decantação. E os efluentes da rua 7 de setembro correm para um espaço que é usado como rede de coleta de esgoto dessa área.

Não existe manutenção na ETE, a mesma possui mais de 20 anos de operação e nunca foi realizado reforma. Em campo, detectou-se que a ETE apresenta sérios problemas estruturais que, inclusive estão prejudicando o funcionamento da mesma. Não foi observada a presença de filtros entre as lagoas de captação, também não se notou a presença de caixa de areia.

3.2.6.2 Componentes do sistema da Sede

O município de São Bento do Trairi não dispõe de cadastro e mapeamento dos elementos que compõem o SES.

3.2.6.2.1 *Coletor, interceptor, rede de esgotamento sanitário e emissário da Sede*

Durante visita de campo realizada no ano de 2016, notou-se que a tubulação da rede de esgotamento sanitário do município é 100% de PVC, e varia de 100 a 200mm. E que existem nesse sistema 02 emissários, um se localizando na ETE (Estação de Tratamento de esgoto) e a outro na Rua 7 de Setembro.

Figura 3.56 – Tubulação da rede de esgoto (a). Emissário de esgoto próximo a ETE (b).



(a)



(b)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí, 2017.

Existe a necessidade de uma viagem de campo para obter mais dados e informações mais atuais sobre a realidade do município.

3.2.6.2.2 *Elevatória de esgoto bruto da Sede*

Na visita de campo realizada no ano de 2016, foi detectado que o município não possui estação elevatória de esgoto Bruto.

Existe a necessidade de uma viagem de campo para obter mais dados e informações mais atuais sobre a realidade do município.

3.2.6.2.3 Estação de tratamento de esgoto da Sede

A Estação de Tratamento de Esgoto do município de São Bento do Trairí se encontra em péssimas condições de funcionamento. A estrutura física desta apresenta-se 100% comprometida, não sendo realizadas manutenções. As lagoas de tratamento encontram-se assoreadas e com uma grande quantidade de capim. Além disto, o acesso à estação é dificultado. Conforme já foi mencionado no texto, a ETE apresenta uma precária infraestrutura, as paredes das lagoas estão cheias de matos, o concreto das paredes já foi desgastado pelo tempo, não existe filtros entre as lagoas, dentro da primeira lagoa que recebe os efluentes de esgoto, observa-se a presença de uma grande quantidade de capim. A ETE não apresenta caixa de areia e não possui grade de separação de resíduos sólidos.

Figura 3.57 – As lagoas de tratamento de esgoto da cidade de São Bento do Trairí (a). Emissário de esgoto que leve o esgoto da cidade até a ETE (b). Lagoa de maturação da ETE (c).



(a)



(b)



(c)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí, 2017.



Os efluentes das proximidades das ruas 7º de setembro são destinados para uma estrutura de tratamento de esgoto que funciona como uma fossa séptica. Ela possui uma tubulação que lança os efluentes logo depois a céu aberto.

Vale destacar que não se tem dados sobre a qualidade dos esgotos bruto e tratado, não sendo possível avaliar a eficiência do tratamento. Também não existem informações no município a respeito do custo operacional da estação, bem como de sua capacidade instalada.

3.2.6.2.4 *Elevatória de esgoto tratado da Sede*

O município de São Bento do Trairí não tem elevatória de esgoto tratado, bem como não possui projeto com previsão para implantação de alguma.

3.2.6.2.5 *Emissário intermediário e final da Sede*

A cidade possui um emissário que leva o esgoto da cidade até a ETE. Durante o percurso, uma parcela do esgoto bruto é desviada para irrigação de capim. O emissário apresenta cerca de 1 km de extensão.

Figura 3.58 – Emissário de esgoto que leve o esgoto da cidade até a ETE.



Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairí, 2017.

3.2.6.2.6 *Dados dos corpos receptores existentes*

O corpo receptor dos efluentes de São Bento do Trairí é um córrego que se localiza próximo a ETE, o mesmo não possui denominação conhecida.



O município não detém os dados de vazão, qualidade, usos a jusante e demais características dos corpos receptores supracitados.

Cabe destacar, que em virtude das características hidrográficas do município, existe outro corpo d'água com potencial para receber os esgotos coletados pelo sistema de esgotamento sanitário, sendo ele o Rio Jundiáí, após submetidos ao tratamento biológico.

3.2.6.2.7 Considerações finais sobre o SES

Conforme apresentado anteriormente, o sistema possui deficiências em inúmeros aspectos construtivos e operacionais, necessitando cadastro do sistema e sistematização desses dados, de forma a facilitar o acesso às informações sobre o SES. Há, também, a necessidade de verificação de novas alternativas para a disposição final dos efluentes tratados, visto que, em virtude das características hidrográficas do município, não existem outros corpos d'água com potencial para receber os esgotos coletados pelo sistema de esgotamento sanitário.

Portanto, diante deste cenário bastante desafiador, faz-se necessária a realização de maiores 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 São Bento do Trairí.

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.

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 e 3.4.10 da descrição da infraestrutura de manejo de águas pluviais.

3.2.7 Descrição do sistema de esgotamento sanitário da zona rural

O sistema de esgotamento nas localidades rurais do Município de São Bento do Trairí é caracterizado em sua maior parte por fossas rudimentares, implantadas pelos próprios



moradores, os quais destinam somente as águas negras, o serviço prestado pela prefeitura se restringe apenas a limpeza dessas fossas quando solicitado pelos moradores.

Em relação à destinação das águas cinzas na zona rural, há formação de pequenos córregos a céu aberto que escoam de acordo com a topografia local e por este motivo há uma grande reclamação dos moradores devido à incidência de vetores transmissores de doenças que provavelmente estão diretamente ligados à situação do esgotamento sanitário.

É válido destacar que o esgoto das casas que não possuem fossa é destinado a céu aberto, como mostra a **Figura 3.59c** e essa realidade é comum em todas as comunidades da zona rural.

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.

Figura 3.59 - Fossa séptica da comunidade São Bento de Baixo que é coberta por uma lona (a). Sistema de fossa séptica da comunidade escondida (b). Efluentes de esgoto que é lançado a céu aberto na zona rural de São Bento do Trairi (c).



(a)



(b)



(c)

Fonte: Comitê Executivo do PMSB de São Bento do Trairi/RN, 2017.

3.2.8 Descrições de outras fontes geradoras de esgotos no município de São Bento do Trairi/RN

3.2.8.1 Pocilga do município

A pocilga municipal, situado em uma região próxima à cidade, opera como uma fonte geradora de esgoto, disseminando poluição, em uma área às margens de rios e riachos. O estabelecimento encontra-se ativo e funcionando, porém, sem estrutura sanitária adequada, pois o mesmo não atende às condições mínimas de higiene. Além disso, a pocilga situa-se próxima de pequenos barreiros.

Muito antiga, apresentando uma infraestrutura precária, em que os canais de escoamento dos efluentes são abertos e localizam-se ao lado da infraestrutura, o que confere odor desagradável à população circunvizinha.

3.2.9 Qualidade do esgoto bruto e tratado

De acordo com os parâmetros físicos químicos colhidos pela empresa prestadora do serviço, CAERN (Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte).



Tabela 3.23 – Análise físico-química da ETE de São Bento do Trairi.

ETE SÃO BENTO DO TRAIRI – REGIONAL AGRESTE TRAIRI																	
NÚMERO DA AMOSTRA	HORA DA COLETA	PONTO DA COLETA	Corofila	Condutividade	DBO ₅	DQO	Fosforo Total	Nitrogênio Amôniaco	Óleo e Greças	Oxigênio Dissolvido	pH	Sólidos Sedimentáveis	Sólidos Suspensos	Sulfato	Sulfeto	Temp	Turbo
			µg/l	µmho/cm	O ₂ mg/L	O ₂ mg/L	P mg/L	NH ₃ -N	mg/L	O ₂ mg/L		mL/L	Mg/L	SO ₄ ²⁻ Mg/L	S ²⁻ mg/L	°C	Col.Termostabilizante NMP/100ML
Ponto de lançamento de efluentes no corpo receptor de água: Poetaia do CONAMA Nº 357 DE 17/03/05 E 430/2011			ND*	ND*	120*	ND*	ND*	ND*	70.0	ND*	5.960.0	1.0	ND*	ND*	1.0	<40	ND*
401	11:00	ESGOTO BRUTO	-	600.3	871.8	1,588.0	10.60	28.39	-	-	6.81	9.0	-	-	8.28	30º	1,5X10 ⁴
403	11:30	EFLUENTE DA LM*2	305.7	1,530.0	152.1	228.0	18.00	3.98	-	8.8	8.84	0.2	-	-	5.68	28º	1,4X10 ⁴
		EFLUENTE DA LM2 Filtrado															
CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES ND* - Parâmetros Não Determinado pela resolução CONAMA 357/05 e 430/11 120* - Valor de acordo com a resolução CONAMA 430/2011 seção III art.21 alinea d. LM* - Lagoa de Maturação																	

Fonte: CAERN (2017).

3.2.10 Identificação de áreas de risco

No município existem pontos que são considerados como áreas de risco no tocante ao esgotamento sanitário, áreas que se constata 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:

- Pocilga, onde há acúmulo de água pluvial associado com disposição à céu aberto de esgotos, com elevada carga de matéria orgânica;
- 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.
- Residências, que mesmo havendo rede de esgotamento sanitário, ainda utilizam o sistema de drenagem (mais especificamente as sarjetas) como opção de escoamento da água de lavagem de roupas, louças, banhos e outros usos (águas cinzas).



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)

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 as 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.

Outrossim, como no município 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.

Portanto, neste item será diagnosticada a situação atual da infraestrutura do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de São Bento do Trairí, 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 São Bento do Trairí 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 Lei nº 12.305/2010 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 referida lei.

É importante destacar que a Lei nº 12.305/2010 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 São Bento do Trairí, de forma a viabilizar e racionalizar o manejo dos resíduos gerados em seus territórios.

Sendo assim, com o apoio financeiro do Ministério do Meio Ambiente, através do Convênio de Repasse nº 0371459-70/11, 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 Agreste – PIRS/Agreste, sendo o Município de São Bento do Trairí, incluído no universo do citado contrato em função da regionalização definida pelo Plano Estadual de Gestão integrada de Resíduos Sólidos – PEGIRS, que baseou a realização do Convênio com o Ministério do Meio Ambiente.

A partir da elaboração do PIRS o município de São Bento do Trairí passou a integrar a regionalização do Trairi, situação ratificada pelo Plano Estadual de Resíduos Sólidos - PERS, conforme estabelecido no estudo da prospecção e escolha do cenário de referência (SEMARH/BRENCORP, 2016).

A estruturação dessa regionalização surgiu a partir da elaboração concomitante do PIRS-Agreste e do PERS, conforme descrito no Produto 4: Planejamento das Ações do PIRS (SEMARH/VERITAS, 2016), em detrimento da criação do Consórcio Público Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – CIRS, elaborado pela Associação dos Municípios do Litoral Agreste Potiguar – AMLAP. O CIRS estruturou uma configuração de municípios que envolveu parte dos municípios da Região Agreste, alguns da Região do Mato Grande e descartou, a princípio, os municípios do entorno de Santa Cruz (Região do Trairi), que por sua vez durante a elaboração do PERS e PIRS-Agreste não demonstraram interesse em se consorciar com CIRS, resultando na regionalização do Trairi.



Mesmo existido, uma aparente tendência, que os Municípios de Campo Redondo, Coronel Ezequiel, Lajes Pintadas, Jaçanã, Japi, São Bento do Trairi, Santa Cruz, São Bento do Trairi, Sítio Novo e Tangará não possuam escala para uma solução de gestão integrada, principalmente para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, os estudos desenvolvidos na elaboração do PIRS-Agreste e o do PERS, poderiam ter buscado um aprofundamento maior nessa região, uma vez que constitui um caso único de municípios no estado do Rio Grande do Norte, que não buscaram, pelo menos até a presente data, constituir a gestão associada de acordo com o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A situação apresentada termina por aglutinar dentro do PIRS-Agreste as ações de planejamento e de agendas setoriais dos municípios da regionalização do Agreste e do Trairi, não apresentando uma cenarização mais detalhada das alternativas de gestão discutida com os municípios das duas regiões de forma distinta para cada uma delas, mesmo com a possibilidade futura dos 10 municípios da regionalização do Trairi se incorporarem a regionalização Agreste e por conseguinte ao Consórcio CIRS.

Infelizmente, as obrigações da gestão do contrato de elaboração do PIRS-Agreste, levaram a SEMARH a não desenvolver um Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos – PIRS específico para Região do Trairi, fato que direcionou todos os requisitos constantes na Lei nº. 12.305/2010, necessários para elaboração do Plano Municipal de Resíduos Sólidos relativos a Região do Trairi, ficarem incorporados aos desenvolvidos e aprovados para região Agreste.

Portanto, a análise do conteúdo mínimo a ser contemplado no Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos – PIRS, para o município de São Bento do Trairi, levou em consideração o conteúdo disposto na regionalização Agreste.

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;



Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Diagnóstico Técnico-Participativo



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.

Apesar de contemplar aspectos como origem, periculosidade, destinação e disposição final, áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos, identificação dos principais fluxos de resíduos sólidos ou rejeitos, identificação dos principais fluxos de resíduos e impactos socioeconômicos e ambientais, não foi constatado dentro de nenhum dos produtos que compõem o PIRS-AGRESTE dados que caracterizem o volume de resíduo gerado, indo de encontro ao que preconiza o inciso I do art. 19 da lei 12.305/2010. A ausência de dados dessa natureza impacta diretamente em aspectos relacionados a necessidade de compactação e tempo de operação do aterro a ser implantado, bem como das atuais formas de destinação dentro de cada um dos municípios. É importante ressaltar que em nenhum dos documentos que contemplam o PIRS-AGRESTE foi disponibilizado os tipos e composição dos resíduos dentro dos municípios, inviabilizando programas e ações específicos para determinadas cidades em razão da ausência de caracterização do que é gerado em cada território. No que diz respeito aos resíduos que se encaixam dentro da perspectiva de logística reversa, os dados são inexistentes, sendo inclusive reconhecido ao longo do produto que isso se dá em razão da ausência de dados nos municípios, indo de encontro ao que estabelece o inciso IV do mesmo artigo e lei previamente citados.

Dentro do escopo do documento foram apresentadas orientações a respeito dos critérios técnicos para definição de áreas que podem ser escolhidas como adequadas para implantação de aterros sanitários. Além disso, foram locadas em mapa áreas possíveis para implantação desse tipo empreendimento, contudo, é importante ressaltar que não foi feito um detalhamento de nenhuma das áreas, atendendo parcialmente ao inciso II do art. 19 da lei 12.305/2010.

O documento traz um detalhamento e discussão muito pertinente quanto as questões relacionadas aos impactos causados pelos variados tipos de resíduos, sobretudo dos impactos deles nos lixões, inclusive trazendo dados dos municípios que já passaram por algum tipo de intervenção externa ou adequação das suas destinações finais. Todavia, as medidas saneadoras não foram propriamente exploradas, sobretudo no processo de recuperação de áreas degradadas e órfãs. Foram estabelecidas metas relacionadas a isso, contudo não se explicitou com quais medidas saneadoras, portanto o inciso XVIII foi parcialmente atendido.

O documento foi elaborado sob a perspectiva de uma gestão consorciada entre municípios atendendo ao que exige o inciso III do artigo e da lei previamente citados. Além disso, o documento estabelece em seu produto 4 procedimentos operacionais que devem ser levados em consideração nos sistemas de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos,