

Tabela 23 – Balanço entre vazões ofertadas e demandadas do sistema de captação.

Ano	Vazão ofertada (l/s)	Vazão máxima diária demandada (l/s)	Saldo (l/s)
2025	34,24	42,08	-7,84
2026	34,24	42,05	-7,81
2027	34,24	42,01	-7,77
2028	34,24	41,98	-7,74
2029	34,24	41,94	-7,70
2030	34,24	41,92	-7,68
2031	34,24	41,89	-7,65
2032	34,24	41,86	-7,62
2033	34,24	41,84	-7,60
2034	34,24	41,81	-7,57
2035	34,24	42,05	-7,81
2036	34,24	42,30	-8,06
2037	34,24	42,55	-8,31
2038	34,24	42,80	-8,56
2039	34,24	43,06	-8,82
2040	34,24	43,31	-9,07
2041	34,24	43,57	-9,33
2042	34,24	43,82	-9,58
2043	34,24	44,09	-9,85
2044	34,24	44,35	-10,11
2045	34,24	44,60	-10,36
2046	34,24	44,88	-10,64
2047	34,24	45,14	-10,90
2048	34,24	45,41	-11,17
2049	34,24	45,67	-11,43
2050	34,24	45,95	-11,71
2051	34,24	46,21	-11,97
2052	34,24	46,49	-12,25
2053	34,24	46,76	-12,52
2054	34,24	47,04	-12,80
2055	34,24	47,32	-13,08
2056	34,24	47,60	-13,36
2057	34,24	47,88	-13,64
2058	34,24	48,17	-13,93
2059	34,24	48,46	-14,22

É possível inferir que a capacidade atual de captação de água pelas bombas submersas existentes em Arroio dos Ratos não atende à demanda do município desde início de plano, em 2025, havendo saldo negativo. Este saldo negativo pode refletir em um maior tempo de funcionamento das bombas do sistema de captação, a exemplo. As alternativas propostas consideraram este cenário e apresentam soluções técnicas compatíveis com as particularidades de Arroio dos Ratos.

Para o cálculo do volume de reservação, calculou-se o volume útil do reservatório a partir da relação estabelecida por Tsutiya (2006) entre coeficiente da hora de maior consumo ( $K_2$ ) e com o volume do dia de maior consumo (V), apresentado na Tabela 24. Adotando-se  $K_2$  de 1,5, consoante o subitem 4.2, têm-se um volume útil de 15,9% do volume do dia de maior consumo, conforme apresentado na Tabela 24. Seguindo a mesma referência, considerou-se um volume de

incêndio de 120 m<sup>3</sup>. Na projeção também foi adotada a redução gradual de perdas no sistema de distribuição até 25% até 2033. A Tabela 25 apresenta o balanço entre vazões ofertadas e demandadas do sistema de reservação.

Tabela 24 – Capacidade mínima do reservatório em função do coeficiente da hora de maior consumo

Coeficiente da hora de maior consumo (K <sub>2</sub> )	Capacidade mínima do reservatório
1,2	0,064 x V
1,3	0,095 x V
1,4	0,127 x V
1,5	0,159 x V
1,6	0,191 x V
1,7	0,223 x V
1,8	0,255 x V
1,9	0,286 x V
2,0	0,318 x V

Tabela 25 – Balanço entre vazões ofertadas e demandadas do sistema de reservação.

Ano	Volume do dia de maior consumo (m <sup>3</sup> )	Volume útil (m <sup>3</sup> )	Volume de incêndio (m <sup>3</sup> )	Reservação necessária (m <sup>3</sup> )	Reservação existente (m <sup>3</sup> )	Saldo de reservação (m <sup>3</sup> )
2025	4.545,50	722,73	120,00	842,73	970,00	127,27
2026	4.541,18	722,05	120,00	842,05	970,00	127,95
2027	4.537,73	721,50	120,00	841,50	970,00	128,50
2028	4.533,41	720,81	120,00	840,81	970,00	129,19
2029	4.529,95	720,26	120,00	840,26	970,00	129,74
2030	4.527,36	719,85	120,00	839,85	970,00	130,15
2031	4.524,77	719,44	120,00	839,44	970,00	130,56
2032	4.520,45	718,75	120,00	838,75	970,00	131,25
2033	4.519,58	718,61	120,00	838,61	970,00	131,39
2034	4.515,26	717,93	120,00	837,93	970,00	132,07
2035	4.541,18	722,05	120,00	842,05	970,00	127,95
2036	4.568,83	726,44	120,00	846,44	970,00	123,56
2037	4.595,62	730,70	120,00	850,70	970,00	119,30
2038	4.623,26	735,10	120,00	855,10	970,00	114,90
2039	4.650,05	739,36	120,00	859,36	970,00	110,64
2040	4.677,70	743,75	120,00	863,75	970,00	106,25
2041	4.706,21	748,29	120,00	868,29	970,00	101,71
2042	4.732,99	752,55	120,00	872,55	970,00	97,45
2043	4.761,50	757,08	120,00	877,08	970,00	92,92
2044	4.790,02	761,61	120,00	881,61	970,00	88,39
2045	4.817,66	766,01	120,00	886,01	970,00	83,99
2046	4.847,04	770,68	120,00	890,68	970,00	79,32
2047	4.875,55	775,21	120,00	895,21	970,00	74,79
2048	4.904,06	779,75	120,00	899,75	970,00	70,25
2049	4.932,58	784,28	120,00	904,28	970,00	65,72
2050	4.962,82	789,09	120,00	909,09	970,00	60,91
2051	4.991,33	793,62	120,00	913,62	970,00	56,38
2052	5.020,70	798,29	120,00	918,29	970,00	51,71
2053	5.050,94	803,10	120,00	923,10	970,00	46,90
2054	5.080,32	807,77	120,00	927,77	970,00	42,23
2055	5.110,56	812,58	120,00	932,58	970,00	37,42
2056	5.141,66	817,52	120,00	937,52	970,00	32,48
2057	5.171,04	822,20	120,00	942,20	970,00	27,80
2058	5.202,14	827,14	120,00	947,14	970,00	22,86
2059	5.233,25	832,09	120,00	952,09	970,00	17,91

É possível observar que não é constatado saldo negativo em nenhum momento da projeção, permitindo a conclusão de que o volume de reservação disponibilizado atualmente é suficiente para suprir a demanda até o final de plano, em 2059.

### 5.1.2 Proposição de ações

Identificadas as oportunidades técnicas e operacionais do sistema, projetadas as demandas e mapeados os problemas futuros, foi possível definir as ações necessárias para otimização e aperfeiçoamento do sistema de abastecimento. A Tabela 26 apresenta os quantitativos de cada item necessário.

As ações propostas levam ao aumento da confiabilidade e da eficiência do SAA:

- Substituição da rede com diâmetro inferior a 50 mm, em adequação à normatização;
- Atualização do parque de hidrômetros ao longo dos 5 primeiros anos da concessão e renovação do parque de hidrômetros a cada 10 anos;
- Instalação de macromedidores;
- Instalação de hidrantes distribuídos pela zona urbana do município;
- Aumento do tempo de funcionamento das bombas dos poços.

Tabela 26 – Resumo dos quantitativos para as melhorias propostas para o SAA.

Objeto de ação	Unidade	Quantidade
Extensão da rede com diâmetro menor do que 50 mm ou em fibrocimento a ser substituída	m	10.784
Instalação de hidrômetros	unid.	7.201
Instalação de macromedidores	unid.	9
Instalação de hidrantes	unid.	19
Construção de banheiro público *	unid.	1

\* Item também relacionado ao SES.

O cronograma de implantação das melhorias propostas para o SAA é apresentado na Tabela 27. Considera-se que os hidrômetros serão inteiramente substituídos em três anos, de forma que serão substituídos 20% anualmente entre 2025 e 2029, ou seja, 1.440 unidades. Após esse período, a fim de serem trocados a cada cinco anos, em cada ano serão substituídos 10% do total, ou seja, 720 unidades, de 2030 até 2059.

Tabela 27 – Cronograma de implantação das melhorias propostas para o SAA.

Ano	Etapa
2025	Substituição de 1/5 dos hidrômetros
2026	Substituição de 1/5 dos hidrômetros
	Substituição de 1/8 da rede com diâmetro inferior a 50 mm
2027	Construção de banheiro público
	Substituição de 1/8 da rede com diâmetro inferior a 50 mm
2028	Substituição de 1/5 dos hidrômetros
	Substituição de 1/8 da rede com diâmetro inferior a 50 mm
2029	Substituição de 1/5 dos hidrômetros
	Substituição de 1/8 da rede com diâmetro inferior a 50 mm
2030	Substituição de 1/10 dos hidrômetros
	Instalação de hidrantes
	Substituição de 1/8 da rede com diâmetro inferior a 50 mm
2031	Substituição de 1/10 dos hidrômetros
	Substituição de 1/8 da rede com diâmetro inferior a 50 mm
2032	Substituição de 1/10 dos hidrômetros
	Substituição de 1/8 da rede com diâmetro inferior a 50 mm
2033	Substituição de 1/10 dos hidrômetros
	Substituição de 1/8 da rede com diâmetro inferior a 50 mm
A partir de 2034	Substituição de 1/10 dos hidrômetros

#### 5.1.2.1 Substituição de rede com diâmetro inferior a 50 mm ou em fibrocimento

Segundo a NBR 12218, a tubulação de um SAA deve ter diâmetro mínimo de 50 mm, a fim de garantir a segurança do sistema. A tubulação também não deve ser do material fibrocimento. Segundo o Relatório de Fiscalização nº 12/2023 (AGERGS, 2023), 10.784 m da rede não se encaixa nestes parâmetros, devendo ser substituída.

#### 5.1.2.2 Atualização do parque de hidrômetros ao longo dos 5 primeiros anos da concessão e renovação do parque de hidrômetros a cada 10 anos;

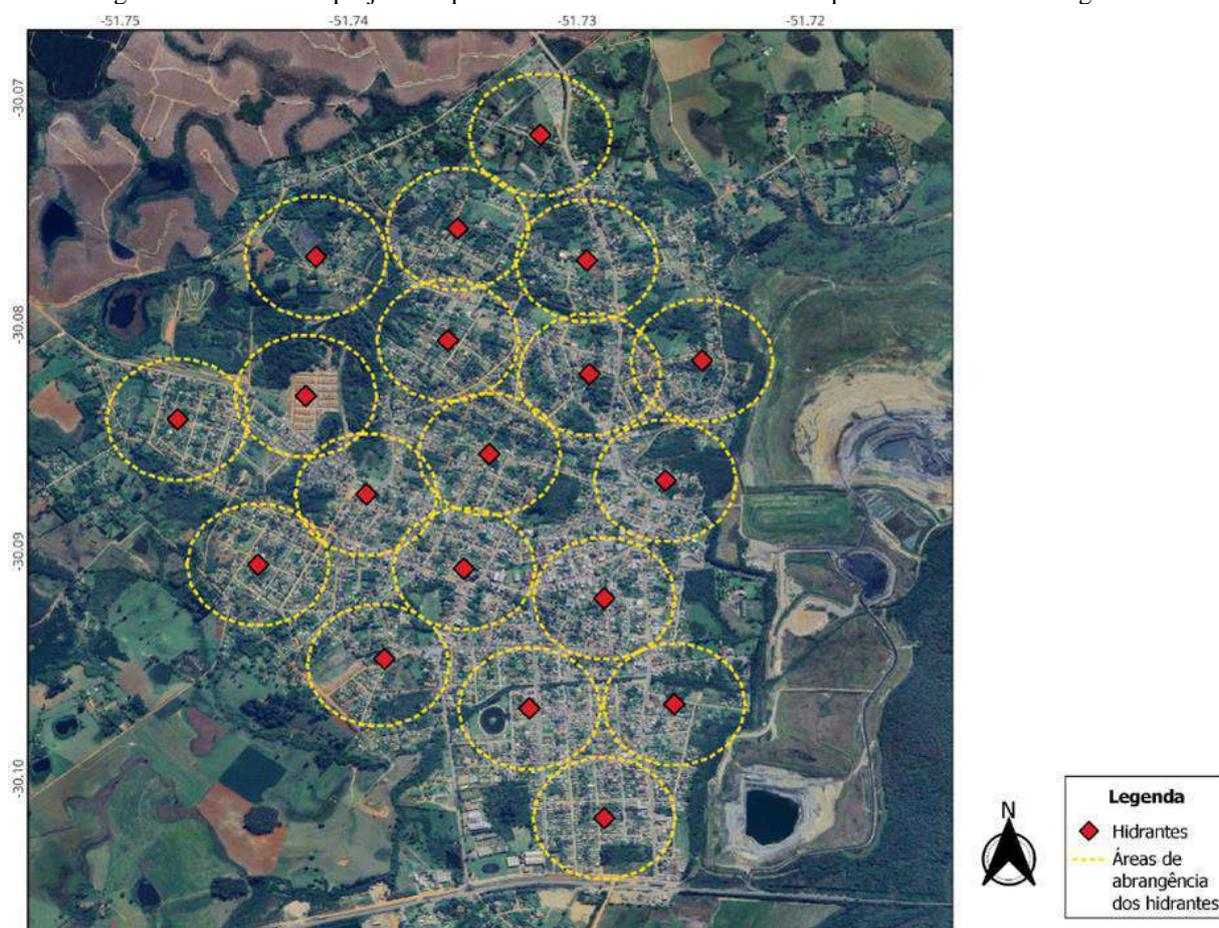
O parque dos hidrômetros consiste nos micromedidores das ligações prediais, os quais têm o objetivo de medir a água consumida por cada economia. Problemas de submedição representam um dos maiores problemas dos sistemas de abastecimento de água, visto que ocasionam perdas financeiras reais ao prestador de serviço face ao consumo de água não faturada. A submedição também induz o usuário à falsa sensação de economia de água, potencializando o desperdício de água. Para combater a submedição, é essencial que os medidores operem devidamente calibrados e dentro de sua vida útil. Visto que não há registro da data de instalação de cada hidrômetro, e considerando vida útil de 5 anos, prevê-se a substituição de todos os

hidrômetros num horizonte de 3 anos e a, a partir de então, a substituição dos mesmos a cada 10 anos, conforme o cronograma apresentado na Tabela 27.

### 5.1.2.3 Instalação de hidrantes distribuídos pela zona urbana do município;

A quantidade e disposição dos hidrantes a serem instalados foram determinadas de acordo com a Resolução Técnica CBMRS nº 16, a qual estabelece as condições mínimas para a instalação de hidrantes urbanos. Segundo a resolução, cada hidrante atende uma área com raio de 300 m. Dessa forma, totalizou-se dezenove hidrantes na disposição apresentada na Figura 29. Destaca-se que, conforme a expansão urbana, pode-se aumentar a área de rede, demandando mais hidrantes.

Figura 29 – Hidrantes projetados para Arroio dos Ratos com suas respectivas áreas de abrangência.



#### 5.1.2.4 Aumento do tempo de funcionamento da bomba do poço.

Conforme apresentado no item 5.1.1.2, com a vazão captada atualmente, de 34 l/s, a demanda de vazão não é atendida desde o início de plano, em 2025, chegando a um déficit de 14,22 l/s até 2059. Como descrito no item 3.3.1, a capacidade de captação da bomba é de 50 l/s, de forma que o sistema pode seguir utilizando apenas esta bomba com um bombeamento elevado para 50 l/s a partir de 2025.

## 5.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo apresenta as soluções propostas para a implementação dos serviços de esgotamento sanitário para atender à população urbana do município de Arroio dos Ratos.

A concepção de um sistema de esgotamento sanitário, no que tange à coleta e ao transporte de efluentes, é pautada principalmente pelas variáveis topográficas do local onde o sistema será implantado. Sob esta ótica, inúmeras possibilidades podem ser estudadas e detalhadas até se chegar à concepção final de um sistema. Entretanto, o que distingue uma alternativa da outra muitas vezes são detalhes técnicos que não implicam em grandes diferenças entre as propostas, cujo objetivo comum é coletar e tratar os efluentes de forma adequada e ambientalmente correta.

### 5.2.1 Concepção do sistema

Todos os elementos que integram as soluções técnicas deste estudo foram pré-dimensionados, considerando integralmente ou parcialmente sistema separador absoluto e limpeza programada. Conforme definido na NBR 9.648/1986, que trata do Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário, um sistema de esgotamento sanitário do tipo separador é entendido como o “conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar somente esgoto sanitário a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro”.

A limpeza programada consiste em soluções individuais, em que foram considerados sistema de tanque séptico. Sendo o tanque séptico uma “unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão”, conforme definições NBR 7229/1997.

Ainda, para o sistema separador absoluto, considerou-se a implantação da rede nas vias públicas da área urbana municipal e no caso dos loteamentos, caberá a cada loteador a implantação da rede separador absoluto. Destaca-se que a adesão ao sistema de esgotamento sanitário, seja ele

do tipo separador absoluto ou do tipo limpeza programada, é compulsória, nos termos da Lei, sempre que houver a disponibilidade do mesmo.

Destaca-se também que no pré-dimensionamento são pré-definidos materiais, diâmetros, profundidades e outras especificidades com base em cálculos para viabilizar a análise econômica e que tais especificidades serão detalhadas posteriormente na etapa de projeto executivo, onde será realizada a verificação das soluções mais econômicas para cada variável, como diâmetros e materiais das tubulações, tipos de bombas etc. Também se destaca que, para fins de pré-dimensionamento, considera-se as vazões em final de plano.

A seguir estão detalhadas as diretrizes e metodologias de pré-dimensionamento dos principais elementos considerados no sistema separador absoluto e da limpeza programada.

#### 5.2.1.1 Separador absoluto

O sistema separador absoluto é uma solução coletiva em que o esgoto é coletado separadamente das águas pluviais e destinado à estação de tratamento de esgoto (ETE). Como exposto, difere-se dos outros sistemas coletivos (unitário e misto) pela separação entre as redes de coleta de esgoto e de drenagem pluvial. Sistemas do tipo separador absoluto são compostos essencialmente por ligações prediais, rede coletora, ETE e emissário, podendo incluir também, dependendo das características locais, interceptores, travessias hídricas, travessias rodoviárias, elevatórias de esgoto bruto (EEB), elevatórias de esgoto tratado (EET) e linhas de recalque.

O Art. nº 90 do Plano Diretor de Arroio dos Ratos (ARROIO DOS RATOS, 2009) determina diretrizes e ações estratégicas para o serviço de esgotamento sanitário, não determinando a forma com que este deve ser desenvolvido. Destaca-se que no PMSB não consta nenhuma diretriz neste sentido.

As ligações prediais conectam o ramal domiciliar à rede coletora e são normatizadas pelas NBR 8.160/1999 e 9.649/1986. Como paradigma de pré-dimensionamento do presente estudo, adota-se uma caixa de inspeção como padrão de ligação predial, considerando 6 m de tubulação de 100 mm de diâmetro (DN), curva 45° e selim 90° DN150x100, sendo todas as peças em PVC rígido para esgoto conforme NBR 7.362/2007. Cada economia possui uma ligação predial, podendo uma ligação atender a mais de um domicílio nos casos, por exemplo, de edifícios.

A rede coletora consiste na malha que conduz os esgotos das ligações prediais às EEB e ETE, seja diretamente ou por intermédio de interceptores. Seu projeto e execução são regidos, respectivamente, pelas NBR 9.649/1986 e NBR 9.814/1987. Adota-se, no presente estudo,

tubulação em PVC rígido para esgoto com diâmetro de 150 mm. O traçado da rede acompanha o viário, não ocorrendo o aprofundamento da rede para atendimento a soleiras negativas, sendo simples nas vias mais estreitas e duplo nas vias mais largas, e a rede é assentada sob o leito com recobrimento mínimo de 0,90 m, declividade mínima de 0,0029 m/m para PVC e profundidade máxima de 5,00 m. Para fins de quantificação da rede, adota-se como paradigma para o presente estudo a declividade média de 0,0050 m/m.

Também integram a rede coletora dispositivos acessórios em pontos de junção de tubulações ou de mudança de direção, declividade e diâmetro como poços de visita (PV), terminais de limpeza (TL), terminais de inspeção e limpeza (TIL) e caixas de passagem (CP). Para redes coletoras admitiu-se o diâmetro de 150 mm e a distância máxima entre dispositivos acessórios de 100 m.

Para recalque de esgoto, considerou-se bombas submersíveis em poço úmido, 1 operacional e 1 reserva. O diâmetro foi definido a partir da Fórmula de Bresse (Equação 10), adotando-se para fins de pré-dimensionamento, o diâmetro mínimo de 80 mm e vazão de recalque igual ou superior à vazão de final de plano, resultando ao longo do horizonte de alcance em tempos de funcionamento não inferiores a 7 h/dia nem superiores a 21 h/dia. Destaca-se que se limita a velocidade entre 0,8 e 1,5 m/s. Definido o diâmetro, é possível definir a perda de carga linear pela fórmula de Hazen-Williams (Equação 11) e perda de carga singular (Equação 12). Por fim, a partir da Equação 13, pôde-se definir a potência consumida para cada ano do horizonte de alcance, através da Equação 13. O somatório do produto da potência consumida em cada ano pela tarifa estimada para cada ano em FVP representa o custo com energia consumido ao longo do horizonte de alcance.

Para estimativa de custo de implantação de cada elevatória, considerou-se a potência instalada, que considera folga de 50% para potência com até 2 cv, 30% até 5 cv, 20% até 10 cv, 15% até 20 cv e 10% acima de 25 cv sobre a potência hidráulica.

Quanto à ETE, como base para o presente estudo, considera-se ETE pré-fabricada modulares, que atuarão conforme descrito em cada alternativa. E, após o tratamento, o esgoto será conduzido por um emissário até o corpo hídrico, para lançamento. O emissário atuará sob regime de conduta forçado, sendo dimensionado da mesma forma que as demais linhas de recalque.

Ainda, dependendo da alternativa, pode ocorrer a necessidade da travessia do efluente em rodovias estaduais e em corpos hídricos. Essas travessias podem ocorrer na rede, no interceptor,

---

na linha de recalque ou emissário, que transpõem o curso hídrico e necessitam de uma atenção especial durante o cortejo econômico.

Para travessia rodoviária, considerou-se método não destrutivo com tubo camisa em PVC de 400 mm com extensão de 30,00 m para rodovias municipais ou estaduais e 40,00 m para rodovias federais. No que tange as travessias hídricas, considerou-se travessia aérea ancorada sobre blocos de concreto com 1,00 x 1,00 x 1,00 m com 8,00 m de extensão sobre canalizações e 12,00 m de extensão sobre ambiente natural, nestes sendo considerados também os custos de manejo ambiental.

#### 5.2.1.2 Limpeza programada

A limpeza programada dos tanques sépticos constitui uma solução de baixo custo de implantação para a universalização do esgotamento sanitário a fim de atender tanto ao Marco Legal do Saneamento, dado pela Lei Federal nº 14.026/2020, que determina a cobertura integral de sistemas de esgotamento sanitário até 2033, quanto à Lei Federal nº 9.605/1998, que proíbe a destinação inadequada de esgoto. Destaca-se o caráter provisório da limpeza programada, que deve ser preterida ao separador absoluto sempre que este for viável economicamente.

Os procedimentos para limpeza programada são detalhados por entidades reguladoras, como AGESAN-RS e AGERGS. Os tanques sépticos devem ser limpos periodicamente para garantir sua funcionalidade, pois, quando cheios de sólidos (lodos), se transformam em simples caixas de passagem, em que o efluente líquido carrega partículas e micro-organismos para o meio físico (solo), causando mau cheiro nas redes pluviais e poluição ambiental, com potencial contaminação das águas subterrâneas.

Tendo em vista a necessidade periódica de remoção do lodo digerido, os tanques sépticos devem ser localizados em áreas livres com facilidade de acesso. A NBR 7.229/1993 recomenda que sejam observadas as seguintes distâncias:

- 1,5 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramais prediais de água;
- 3,0 m de árvores de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 15,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Também devem ser previstas aberturas de inspeção dos tanques sépticos, que devem ter número e disposição tais que permitam a remoção do lodo e da espuma acumulados, assim como

a desobstrução dos dispositivos internos. Destaca-se que a adequação ou execução dos tanques sépticos é responsabilidade do usuário, sendo considerado no presente estudo um prazo de 2 anos para adequação.

O dimensionamento dos tanques sépticos deve seguir as orientações da NBR 7.229/1993. Dessa forma, tem-se que o volume de um tanque séptico para um domicílio de densidade média em Arroio dos Ratos é de 1,5 m<sup>3</sup>, o que é adotado como referência de estimativa de produção lodo anual por domicílio.

O serviço de limpeza de fossa séptica programada consiste na sucção do lodo diretamente do tanque séptico da economia para um Caminhão de Sucção a Vácuo, popularmente denominado Caminhão Limpa Fossa, bem como no transporte até uma unidade de tratamento, que pode ser uma ETE ou uma central de tratamento de lodo, onde os resíduos recebem apropriado tratamento e disposição final.

O cadastramento das economias para o programa de limpeza programada é realizado a partir do cadastro do serviço de água e todas as economias, exceto aquelas atendidas por sistema separador absoluto, são obrigadas a ingressar no programa. Destaca-se, no entanto, que, enquanto a rede coletora do separador absoluto não cobre as economias supracitadas, estas mesmas devem aderir à limpeza programada.

O procedimento de limpeza programada inicia-se com o agendamento por parte do prestador de uma vistoria técnica para avaliação do porte do tanque séptico (volume estimado de efluentes), de quais as condições de acesso para realização da limpeza e se o lodo possui características afins a fossas sépticas. Destaca-se neste ponto que fossas rudimentares podem gerar lodo em condições inadequadas para coleta e destinação, podendo ser necessária a substituição destas fossas por fossas sépticas. Também se ressalta que, havendo inconformidades, pode não haver condições para que seja realizada a coleta.

A programação da agenda das coletas é realizada pelo operador, sendo informados os dias e horários agendados para cada domicílio. Neste ponto, salienta-se que o agendamento deve ser marcado em comum acordo com os usuários. Após a realização das coletas na rota programada, o caminhão de coleta seguirá para a ETE ou central de tratamento de lodo mais próxima para realizar a destinação dos resíduos. A ETE ou central de tratamento de lodo deverá ser licenciada, em condições técnicas e operacionais para o recebimento e tratamento dos efluentes.

Após a primeira limpeza de sistemas individuais realizada, o operador deverá programar as próximas limpezas com frequência anual, pois, conforme padronizado a normatização, ao

---

considerar uma fossa séptica de câmara única (situação mais usual para residências unifamiliares), adotando-se a condição mais conservadora, é recomendado o intervalo de limpeza de um ano.

No cálculo do número de economias atendidas por dia, considerou-se o número de até 8 coletas por dia. Destaca-se que o gerenciamento da limpeza programada é de responsabilidade do operador e compreende a medição do lodo coletado e o faturamento da coleta, além de arquivo das MTR e controle das licenças dos caminhões utilizados no transporte e das ETEs de destino final.

Deve ser prevista também a disponibilidade da limpeza por demanda, ou seja, caso seja necessário antecipar a limpeza do sistema individual por motivo de deficiência em seu funcionamento, o usuário poderá solicitar o serviço ao prestador. Também se faz necessário prever que poderão ocorrer casos em que o dispositivo de tratamento, por questões de projeto e/ou uso, admita um período maior entre limpezas.

#### 5.2.1.3 Obrigatoriedade de ligação, regulação e tarifação

A cobrança deve ser realizada sempre que houver disponibilidade do sistema de esgotamento sanitário, conforme o Marco Legal do Saneamento e em consonância com a Política Nacional de Meio Ambiente, dada pela Lei Federal nº 6.938/1981, e o Código Estadual do Meio Ambiente, instituído pela Lei Estadual nº 15.434/2020, e respaldado pela Lei Federal nº 14.026/2020, pelas Leis Estaduais nº 6.503/1972 e nº 15.434/2020 e pelas Resoluções da AGERGS nº 35/2016 e nº 66/2022, que a cobrança pelo esgotamento sanitário deve ser realizada sempre que houver disponibilidade do serviço.

Também se destaca que são aplicáveis multas, sendo adotado 100% do valor do serviço no presente estudo, conforme praticado pela CORSAN-RS sob regulação da AGERGS, e que o pagamento da disponibilidade não dispensa o usuário da adesão ao sistema de esgotamento sanitário, que, no caso do separador absoluto, consiste na ligação à rede, e no caso da limpeza programada, consiste na adesão ao programa.

O ente regulador é um importante ator do saneamento, sendo previsto pela Lei Federal nº 11.445/2007 e pelo Marco Legal do Saneamento, tendo as atribuições de estabelecer padrões e normas complementares à ANA, garantindo o cumprimento das condições e metas e definindo tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico, quanto a eficiência operacional do sistema.

Por fim, o Marco Legal do Saneamento recomenda que a tarifa seja calculada com base nos custos de operação de modo a garantir a sustentabilidade econômica do sistema. Desta forma

propõe-se que no presente estudo sejam adotadas tarifas distintas para os sistemas de separador absoluto e de limpeza programada.

### 5.2.2 Proposição de alternativas

Foram desenvolvidas duas alternativas, que cobrem todas as soluções técnicas possíveis para o esgotamento sanitário, sendo pré-dimensionados todos os elementos que integram cada alternativa, considerando sistemas de separador absoluto e de limpeza programada:

- Alternativa 1 – Sistema combinado separador absoluto e limpeza programada, com 57% da população urbana atendida por separador absoluto e 43% da população urbana atendida por limpeza programada até o final do plano;
- Alternativa 2 – Sistema com limpeza programada integral, atendendo toda a área urbana até o final do plano.

Neste capítulo são apresentadas as alternativas estudadas para o sistema de esgotamento sanitário, bem como os quantitativos referentes a cada alternativa.

#### 5.2.2.1 Bacias de esgotamento

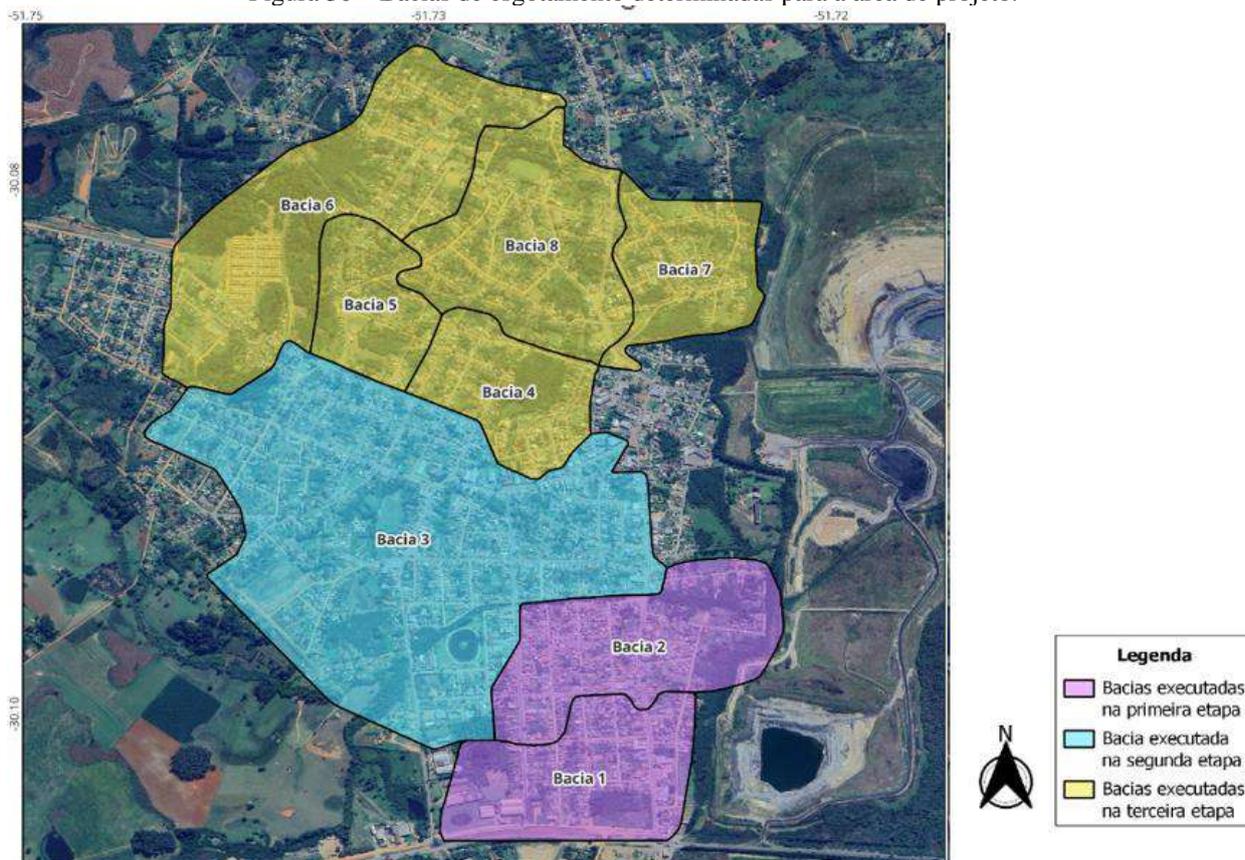
Para determinação das bacias de esgotamento (Figura 30) observou-se uma tendência topográfica de escoamento das águas, que quase em sua totalidade, para o Arroio dos Ratos, que por sua vez corta o perímetro urbano. Além disso, condicionantes locais também foram consideradas.

A fim de se obter a vazão de contribuição das bacias de esgotamento, foi contabilizado o número de economias presentes em cada bacia e estimado o crescimento populacional para final de plano, considerando-se as diferentes densidades demográficas da zona urbana, conforme apresentado na Tabela 28.

Tabela 28 - Área das bacias de esgotamento, número de economias e porcentagem de ocupação para início e final de plano.

Bacia	Área (km <sup>2</sup> )	Arruamento (km)	Parcela	Economias existentes	
				Início de plano	Final de plano
1	1,05	9,41	7%	422	515
2	0,49	12,63	10%	566	692
3	1,67	50,52	38%	2263	2766
4	0,40	7,90	6%	354	433
5	0,28	5,19	4%	233	284
6	0,23	22,14	17%	992	1212
7	0,19	7,97	6%	357	436
8	0,55	15,75	12%	706	862

Figura 30 – Bacias de esgotamento determinadas para a área de projeto.



Como no início de plano não há rede de esgoto, as vazões são nulas para todas as bacias. Já a Tabela 29 apresenta as vazões de esgotos, mínima, média e máxima para as 13 bacias de esgotamento, em função da população de cada bacia, contribuição de esgotos doméstica e vazão de infiltração (calculada em função da extensão de rede coletora por bacia e taxa de infiltração de 0,15 L/s.km) para final de plano.

Tabela 29 – Estimativa de vazões por bacia para final de plano.

Bacia	População urbana (hab)	Economias (unid)	Vazão doméstica da bacia (L/s)				Vazão de infiltração (L/s)	Vazão total (L/s)			
			Contribuição média	Contribuição mínima	Contribuição máxima diária	Contribuição máxima horária		Vazão média	Vazão mínima	Vazão máxima diária	Vazão máxima horária
1	1.652	677	1,65	0,82	1,98	2,47	0,56	2,21	1,38	2,54	3,03
2	872	357	2,21	1,11	2,65	3,32	0,75	2,96	1,86	3,40	4,07
3	3.262	1.337	8,84	4,42	10,61	13,26	3,01	11,85	7,43	13,61	16,27
4	698	286	1,38	0,69	1,66	2,07	0,47	1,85	1,16	2,13	2,54
5	639	262	0,91	0,45	1,09	1,36	0,31	1,22	0,76	1,40	1,67
6	2.216	908	3,87	1,94	4,65	5,81	1,32	5,19	3,26	5,97	7,13
7	587	241	1,39	0,70	1,67	2,09	0,47	1,87	1,17	2,15	2,57
8	1.472	603	2,76	1,38	3,31	4,13	0,94	3,69	2,32	4,24	5,07

### 5.2.2.2 Alternativa 1

A Alternativa 1 consiste na implantação de sistema separador absoluto na região das Bacias 1 a 8, com as demais regiões sendo atendidas por limpeza programada, atendendo toda a população da área urbana até o final do plano. Considera-se a área abrangida pelo projeto como sendo apenas as áreas urbanas apresentadas pela Prefeitura Municipal, não cobrindo estradas vicinais ou áreas a serem loteadas, cabendo a implantação do separador absoluto nestas áreas ao loteador.

Na concepção, as bacias 2 e 3 contribuem, respectivamente, para as EEE 2 e 3, que por sua vez recalcam para a bacia 1, que contribui sem recalque para a ETE, contando com travessia hídrica. As bacias 4 a 8 contribuem, respectivamente, para as EEE 4 a 8, que por sua vez recalcam para a bacia 3, recalcando a partir dela para a ETE. Por fim, a ETE lança o esgoto tratado no corpo receptor.

Também se considera, durante a implantação da rede coletora, que as economias cuja coleta de esgoto ainda não tenha sido executada devem aderir temporariamente à limpeza programada. Na Tabela 30 e na Tabela 31 são apresentados resumos dos quantitativos da Alternativa 1, e a Figura 31 apresenta um esquema conceitual da alternativa. Já da Tabela 32 até a Tabela 38, e da Figura 34 até Figura 39, são apresentados os detalhamentos por bacia de esgotamento.

Tabela 30 - Resumo das quantidades totais da Alternativa 1 para o SES em final de plano.

Item	Unidade	Quantidade
Fossas Sépticas	un	336
Travessia hídrica	un	1
Ligações	un	6.393
Rede Coletora	km	52,22
Estações Elevatórias	un	7
Linhas de Recalque	km	4,74
Estações de Tratamento	un	1
Emissário	m.	1.578

Figura 31 - Esquema Conceitual da Alternativa 1 para o SES.

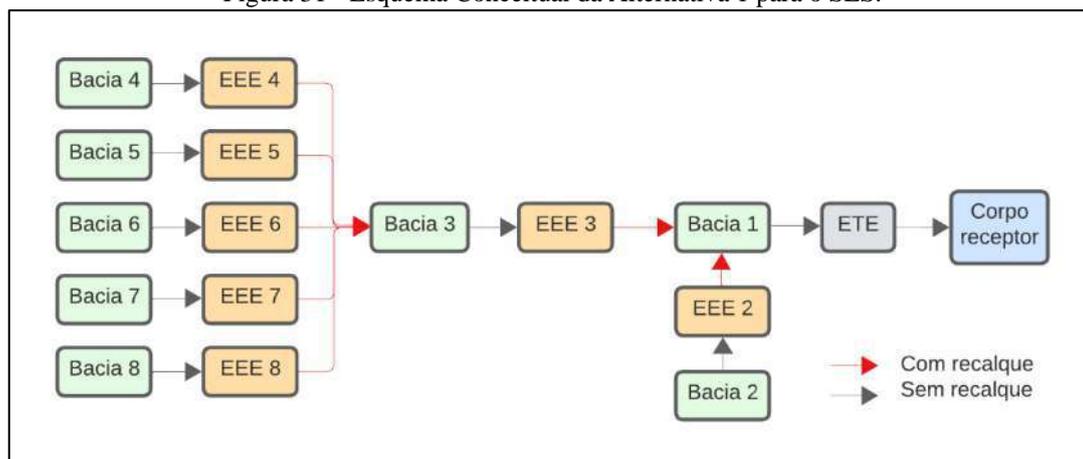


Tabela 31 - Resumo dos quantitativos da Alternativa 1 para o SES.

Bacia	Ano	Ligações prediais	Rede Coletora de Esgoto	Estação Elevatória de Esgoto	Potência instalada (cv)	Linha de Recalque
1	2027	474	DN150; L= 3,87 km	-	-	-
2	2028	638	DN150; L= 5,21 km	EEE 2	7,5	DN80; L= 830 m
3	2029	2.385	DN150; L= 19,48 km	EEE 3	25	DN200; L= 602 m
4	2030	404	DN150; L= 3,30 km	EEE 4	5	DN80; L= 565 m
5	2030	266	DN150; L= 2,17 km	EEE 5	5	DN80; L= 457 m
6	2031	1.103	DN150; L= 9,01 km	EEE 6	12,5	DN100; L= 955 m
7	2032	397	DN150; L= 3,25 km	EEE 7	5	DN80; L= 672 m
8	2033	726	DN150; L= 5,93 km	EEE 8	10	DN80; L= 658 m
Total	-	6.393	L = 52,22 km	7	-	L = 4,74 km

Tabela 32 - Detalhamento quantitativo da Bacia 1.

Ano	População urbana (hab)	População atendida (hab)	Economias de esgoto (unid)	Ligações de esgoto (unid)	Vazão máxima diária horária (l/s)
2025	1.065	0	0	0	0
2030	1.037	850	277	259	29,04
2035	1.068	876	416	389	43,78
2040	1.100	902	428	400	44,86
2045	1.132	928	441	412	45,97
2050	1.166	956	454	424	47,11
2055	1.201	985	468	437	48,29
2059	1.230	1.009	479	448	49,25

Figura 32 – Detalhamento da Bacia 1.



Tabela 33 - Detalhamento quantitativo da Bacia 2.

Ano	População urbana (hab)	População atendida (hab)	Economias de esgoto (unid)	Ligações de esgoto (unid)	Vazão máxima diária horária (l/s)
2025	1.435	0	0	0	0
2030	1.478	1.212	396	370	4,36
2035	1.523	1.249	594	555	4,38
2040	1.568	1.286	612	572	4,49
2045	1.615	1.324	630	589	4,60
2050	1.663	1.364	649	606	4,71
2055	1.713	1.405	668	625	4,83
2059	1.754	1.438	684	639	4,93

Figura 33 - Detalhamento da Bacia 2.



Tabela 34 - Detalhamento quantitativo da Bacia 3.

Ano	População urbana (hab)	População atendida (hab)	Economias de esgoto (unid)	Ligações de esgoto (unid)	Vazão máxima diária horária (l/s)
2025	5.363	0	0	0	0
2030	5.523	4.253	1.463	1.368	21,20
2035	5.689	4.381	2.197	2.054	35,47
2040	5.859	4.511	2.263	2.115	36,33
2045	6.034	4.646	2.331	2.178	37,24
2050	6.215	4.786	2.400	2.243	38,16
2055	6.401	4.929	2.472	2.311	39,12
2059	6.554	5.047	2.531	2.365	39,90

Figura 34 - Detalhamento da Bacia 3.



Tabela 35 - Detalhamento quantitativo da Bacia 4.

Ano	População urbana (hab)	População atendida (hab)	Economias de esgoto (unid)	Ligações de esgoto (unid)	Vazão máxima diária horária (l/s)
2025	909	0	0	0	0
2030	936	786	237	222	2,60
2035	964	810	356	333	2,63
2040	993	834	367	343	2,69
2045	1.022	858	378	353	2,76
2050	1.053	885	389	364	2,83
2055	1.085	911	401	375	2,9
2059	1.110	932	410	384	2,96

Figura 35 - Detalhamento da Bacia 4.



Tabela 36 - Detalhamento quantitativo da Bacia 5.

Ano	População urbana (hab)	População atendida (hab)	Economias de esgoto (unid)	Ligações de esgoto (unid)	Vazão máxima diária horária (l/s)
2025	597	0	0	0	0
2030	615	510	158	148	1,69
2035	633	525	238	222	1,75
2040	652	541	245	229	1,79
2045	672	558	252	235	1,84
2050	692	574	259	243	1,88
2055	713	592	267	250	1,93
2059	730	606	274	256	1,97

Figura 36 - Detalhamento da Bacia 5.



Tabela 37 - Detalhamento quantitativo da Bacia 6.

Ano	População urbana (hab)	População atendida (hab)	Economias de esgoto (unid)	Ligações de esgoto (unid)	Vazão máxima diária horária (l/s)
2025	2.481	0	0	0	0
2030	2.555	0	0	0	0
2035	2.632	2.132	1.009	944	7,44
2040	2.711	2.196	1.040	972	7,63
2045	2.792	2.262	1.071	1.001	7,81
2050	2.875	2.329	1.103	1.031	8,01
2055	2.961	2.398	1.136	1.062	8,21
2059	3.032	2.456	1.163	1.087	8,37

Figura 37 - Detalhamento da Bacia 6.



Tabela 38 - Detalhamento quantitativo da Bacia 7.

Ano	População urbana (hab)	População atendida (hab)	Economias de esgoto (unid)	Ligações de esgoto (unid)	Vazão máxima diária horária (l/s)
2025	894	0	0	0	0
2030	920	0	0	0	0
2035	948	768	354	331	2,63
2040	976	791	365	341	2,69
2045	1.005	814	376	351	2,76
2050	1.036	839	387	362	2,83
2055	1.067	864	399	372	2,9
2059	1.092	885	408	381	2,96

Figura 38 - Detalhamento da Bacia 7.



Tabela 39 - Detalhamento quantitativo da Bacia 8.

Ano	População urbana projetada (hab)	População atendida (hab)	Economias de esgoto (econ)	Ligações de esgoto (lig)	Vazão máxima diária horária (l/s)
2025	1.634	0	0	0	0
2030	1.683	0	0	0	0
2035	1.733	1.300	649	607	4,82
2040	1.785	1.339	669	625	4,93
2045	1.838	1.379	689	644	5,06
2050	1.893	1.420	709	663	5,18
2055	1.950	1.463	731	683	5,31
2059	1.997	1.498	748	699	5,42

Figura 39 - Detalhamento da Bacia 8.



### 5.2.2.3 Alternativa 2

A Alternativa 2 considera que toda a área urbana do município será abrangida por limpeza programada, com a logística conforme descrita no item 5.2.1.2. Dessa forma, considera-se uma fossa séptica por economia, totalizando 6.841 unidades.

Como esta alternativa considera todo o território sem diferenciações, não é necessária a divisão entre bacias. Dessa forma, a produção de esgotos foi estimada a partir das diretrizes apresentadas no item 5.2.1.2, que resultou no valor total de 45,13 L/s (Tabela 40) de esgoto produzido para final de plano e a necessidade de aquisição de 2 caminhões limpa fossa.

Tabela 40 - Resumo da produção de esgoto para Limpeza Programada da Alternativa 2 para o SES.

Ano	Esgoto produzido (L/s)	Esgoto produzido (m³/ano)	Ano	Esgoto produzido (L/s)	Esgoto produzido (m³/ano)
2025	-	-	2043	33,62	1.045.716,48
2026	-	-	2044	34,34	1.068.111,36
2027	4,10	127.526,40	2045	35,05	1.090.195,20
2028	9,78	304.197,12	2046	35,76	1.112.279,04
2029	15,51	482.423,04	2047	36,47	1.134.362,88
2030	21,29	662.204,16	2048	37,19	1.156.757,76
2031	23,02	716.014,08	2049	37,91	1.179.152,64
2032	24,76	770.135,04	2050	38,62	1.201.236,48
2033	26,52	824.878,08	2051	39,34	1.223.631,36
2034	27,23	846.961,92	2052	40,06	1.246.026,24
2035	27,93	868.734,72	2053	40,78	1.268.421,12
2036	28,64	890.818,56	2054	41,50	1.290.816,00
2037	29,35	912.902,40	2055	42,23	1.313.521,92
2038	30,06	934.986,24	2056	42,95	1.335.916,80
2039	30,77	957.070,08	2057	43,67	1.358.311,68
2040	31,48	979.153,92	2058	44,40	1.381.017,60
2041	32,20	1.001.548,80	2059	45,13	1.403.723,52
2042	32,91	1.023.632,64	-	-	-

Tabela 41 – Quantitativos para a Alternativa 2 do SES.

Ano	Limpeza (un.)	Ano	Limpeza (un.)
2024	0	2042	1.867
2025	0	2043	1.883
2026	0	2044	1.898
2027	521	2045	1.914
2028	672	2046	1.929
2029	824	2047	1.945
2030	979	2048	1.960
2031	1.225	2049	1.976
2032	1.474	2050	1.991
2033	1.728	2051	2.006
2034	1.744	2052	2.022
2035	1.759	2053	2.038
2036	1.775	2054	2.053
2037	1.790	2055	2.068
2038	1.806	2056	2.084
2039	1.821	2057	2.099
2040	1.837	2058	2.115
2041	1.852	-	-

### 5.3 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Este capítulo apresenta as soluções propostas para a manutenção e melhoria dos serviços relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos do município de Arroio dos Ratos.

A concepção de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, especialmente no que diz respeito à coleta e ao transporte dos materiais, é fortemente influenciada por fatores como densidade populacional, padrões de consumo e infraestrutura existente.

---

Dessa forma, várias abordagens podem ser consideradas e refinadas durante o processo de planejamento. Embora as propostas possam variar em detalhes técnicos, o objetivo fundamental é o mesmo: garantir a coleta e o tratamento adequados dos resíduos, minimizando impactos ambientais e protegendo a saúde pública.

### 5.3.1 Concepção do sistema

Esta seção apresenta as soluções propostas para melhoria dos serviços de gerenciamento dos resíduos para a população urbana de Arroio dos Ratos, a partir dos dados e diagnósticos do sistema existente.

#### 5.3.1.1 Definição de quantidade de resíduo gerado

Em casos em que não é possível realizar levantamentos de campo prévios, para cidades de pequeno e médio porte, pode-se adotar o valor padrão de 500 g/hab.dia. Este valor é considerado compatível com as características de consumo da população brasileira, proporcionando uma estimativa representativa da geração média de resíduos diária por habitante nessas localidades.

Para Arroio dos Ratos considerou-se o valor estipulado no contrato em vigência, de 180 toneladas/mês, e a população atual, obtendo um valor médio para a produção diária de resíduos de 0,42 kg por habitante.

#### 5.3.1.2 Frequência da coleta

A frequência de coleta será mantida conforme a programação atual, ocorrendo cinco vezes por semana, com três itinerários distintos, um para segundas e quintas, outro para terças e sextas e o último, quartas-feiras. Essa frequência estabelecida será preservada para assegurar a continuidade e eficácia do serviço, atendendo às expectativas e necessidades da comunidade.

#### 5.3.1.3 Horários da coleta

Os horários da coleta serão mantidos de acordo com a rotina já estabelecida no município, não havendo a necessidade de realizar alterações nos mesmos. A manutenção dos horários previamente estabelecidos contribui para a estabilidade do sistema de coleta, assegurando a regularidade na remoção dos resíduos e otimizando a organização logística do serviço.

#### 5.3.1.4 Definição de frota

A determinação da quantidade de caminhões necessários para a coleta de resíduos sólidos em uma cidade é um processo que envolve diversos fatores. É essencial avaliar a quantidade total de resíduos gerados diariamente pela população, bem como o tipo de resíduo produzido, os itinerários e as distâncias até a destinação final.

A estimativa da frota de caminhões necessária para o setor de coleta é realizada a partir da seguinte equação:

$$Ns = \left(\frac{1}{J}\right) * \left\{ \left(\frac{L}{Vc}\right) + 2 * \left(\frac{Dg}{Vt}\right) + 2 * \left[\left(\frac{Dd}{Vt}\right) * \left(\frac{Q}{C}\right)\right] \right\} \quad (\text{equação 14})$$

Onde:

Ns = número da frota;

J = duração útil da jornada de trabalho, em horas;

L = comprimento total das vias do setor de coleta, em quilômetros;

Dg = distância entre a garagem da empresa e o setor de coleta, em quilômetros;

Dd = distância entre o setor de coleta e a destinação final, em quilômetros;

Vc = velocidade média de coleta, em quilômetros/hora;

Vt = velocidade média dos veículos nos percursos entre a garagem e a destinação final, em quilômetros/hora;

Q = quantidade total de resíduos, em ton;

C = capacidade, em m<sup>3</sup>;

Atualmente, a frota é composta por dois caminhões compactadores, o que está em conformidade com as necessidades estimadas, visto que os cálculos realizados indicam que a demanda requer aproximadamente 1,7 caminhão compactador, ou seja, na prática, dois caminhões.

A frota atual atende eficientemente o município considerando a quantidade de resíduos gerados e a capacidade dos caminhões compactadores em operação, porém a partir de 2029 será necessário o incremento de mais um caminhão, visto que a quantidade de resíduos geradas será superior a capacidade de carga da frota. Dessa forma, considera-se a necessidade de dois caminhões para início de plano e três para final de plano.

Tabela 42 – Definição da frota.

Item	Unidade	Início de plano	Final de plano
Duração útil da jornada de trabalho	h	8	8
Comprimento total das vias do setor de coleta	km	38,2	38,2
Velocidade média de coleta	km/h	5	5
Distância entre a garagem da empresa e o setor de coleta	km	3	3
Velocidade média dos veículos nos percursos entre a garagem e o setor e entre o setor e o ponto de descarga	km/h	25	25
Distância entre o setor de coleta e o ponto de descarga da coleta	km	35	35
Quantidade total de resíduos sólidos urbanos	m <sup>3</sup>	20,6	25,2
Capacidade	m <sup>3</sup>	10,5	10,5
Número de caminhões calculado	un	1,7	2,4
Número de caminhões adotado	un	2	3*

\*a partir de 2029 a frota deverá ser composta por este valor de caminhões.

### 5.3.1.5 Implementação de pavilhão operacional

A instauração de um pavilhão operacional destinado ao armazenamento de veículos e equipamentos, bem como área para uso dos trabalhadores, com banheiro e refeitório. A construção dessa estrutura partirá do zero, sendo projetada para atender às exigências em termos de espaço e localização, assegurando plena funcionalidade e adequação às demandas específicas do município.

A área deverá cercada integralmente, incluindo um portão para a entrada de caminhões, e ser provida de iluminação adequada. Além disso, contará com um container que abrigará refeitório e banheiro.

A estrutura planejada não apenas servirá como abrigo seguro para os veículos utilizados na coleta, mas também abrigará um refeitório para os trabalhadores, proporcionando um ambiente propício para refeições e descanso. Além disso, o espaço será destinado ao armazenamento temporário de resíduos, permitindo uma gestão eficiente antes do transporte final para as instalações apropriadas.

### 5.3.2 Proposição de ação

Após a identificação das oportunidades técnicas e operacionais do sistema, a projeção das demandas e o mapeamento dos desafios futuros, projetou-se a construção de um pavilhão operacional para a otimização do sistema de gerenciamento de resíduos. Tal ação leva ao aumento da confiabilidade e da eficiência do gerenciamento de resíduos sólidos, sendo prevista a sua realização no primeiro ano da modelagem, 2025.

---

## **6 PROCEDIMENTOS PARA GESTÃO E OPERAÇÃO**

### **6.1 ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS**

Nesta seção, são apresentados os aspectos e impactos socioambientais das soluções propostas para os serviços de água, esgoto e resíduos do município. Conforme apresentado ao longo do estudo de engenharia, as soluções foram propostas apenas para as áreas urbanas do município.

Destaca-se que o planejamento da gestão socioambiental é responsabilidade compartilhada entre o poder concedente e o concessionário, tanto dos aspectos ambientais quanto dos aspectos hídricos.

Os objetivos principais das soluções propostas são a melhoria no abastecimento de água, a despoluição dos corpos hídricos, a proteção ambiental e a melhora da qualidade de vida da população. Por consequência, são esperados impactos socioambientais positivos, mas também alguns impactos negativos, devido ao porte das intervenções propostas.

Como forma de introduzir as principais intervenções e a abordagem que será feita, apresenta-se um breve relato das ações propostas para o município:

- Foram propostas melhorias e ampliações para o SAA e implantação do SES;
- Para o SAA, manteve-se a captação (manancial superficial) e o tratamento existentes;
- As intervenções nos SAA ocorreram desde a captação até as redes de distribuição;
- São propostas duas alternativas para as soluções técnicas dos sistemas de esgotamento sanitário: sistemas dinâmicos, compostos por rede coletora, interceptores, ETE, estações elevatórias e sistemas estáticos, compostos por fossa-séptica, filtro e sumidouro;
- As zonas rurais do município não estão sendo consideradas na concessão dos serviços de água e esgoto por se tratar de soluções locais e de difícil viabilização de cobrança de tarifas para melhorias dos sistemas. Entretanto, trata-se de uma parcela importante do município e deverão ser realizadas ações locais para o atendimento às metas de universalização;
- Para a otimização do sistema de gerenciamento de resíduos foi proposta a construção de um pavilhão operacional.

Na Tabela 43 estão listados os impactos socioambientais negativos identificados para os serviços de água, esgoto e resíduos e medidas de mitigação, compensatória e/ou de controle.

Tabela 43 - Impactos socioambientais negativos relacionados aos serviços de água, esgoto e resíduos.

Etapa do projeto	Impactos socioambientais negativos	Medidas mitigadoras, compensatórias e/ou de controle
Implantação	Geração de ruídos	Manutenção da frota veicular e maquinário;
		Medição dos níveis de ruído e enquadramento na legislação;
		Trabalho preferencialmente diurno;
		Comunicação direta com a população do entorno.
Implantação	Liberação de material particulado e gases provenientes da descarga de veículo e máquinas	Manutenção dos veículos de acordo com as normas do PROCONVE - Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores;
		Umectação das áreas de trabalho;
		Lavagem dos pneus dos caminhões na saída;
		Trabalho preferencialmente diurno;
		Comunicação direta com a população do entorno.
Implantação	Supressão de vegetação	Planejamento das atividades para prévia condução de espécies animais para áreas seguras próximas;
		Cuidados com a fauna durante a limpeza e corte da vegetação;
		Limpeza restrita às áreas planejadas e necessárias, retirando o mínimo de vegetação possível;
		Compensação ambiental por plantio de espécies arbóreas e arbustivas nativas;
		Recomposição da vegetação local quando possível.
Implantação	Alteração estético-visual das vias;	Sinalização das vias e desvios a fim de evitar acidentes e incômodos à população do entorno;
	Interdição de vias e calçadas;	Proteger o solo exposto das chuvas a fim de evitar processos erosivos, entrada de água nas valas escavadas e acidentes;
	Alteração do fluxo de veículos automotores;	Recomposição dos pavimentos e calçadas de acordo com as normas municipais;
	Alteração do tempo de deslocamento.	Comunicação direta com a população do entorno.
Implantação	Interdição de acessos às edificações	Planejamento logístico para o tráfego local em conjunto com o órgão responsável local;
		Garantir o acesso com segurança da população ao seu local de trabalho e moradia;
		Manter a rota de deslocamento dentro da área urbana.

Etapa do projeto	Impactos socioambientais negativos	Medidas mitigadoras, compensatórias e/ou de controle
Implantação	Risco de acidentes de trabalho	Implantar programa de orientação aos trabalhadores quanto ao risco de acidentes;
		Fornecimento de EPIs;
		Implantação de EPCs;
		Monitoramento das condições de segurança das frentes de trabalho.
Operação	Geração de resíduos sólidos oriundos do tratamento (lodo e resíduos grosseiros)	Implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
		Destinação final ambientalmente adequada.
Operação	Consumo de energia elétrica, produtos químicos e materiais (almoxarifado, oficinas, etc.)	Atualização de equipamentos e máquinas, automação dos processos;
		Manutenção preventiva de equipamentos e treinamento dos operadores;
		Utilização racional da energia elétrica (geradores ou redes);
		Melhoria nos processos, sistemas, equipamentos e máquinas visando à identificação de produtos menos agressivos ao meio ambiente
		Conscientização dos colaboradores, por meio de palestras e visitas técnicas, quanto ao consumo de materiais.

Já na Tabela 44 estão listados os impactos socioambientais positivos decorrentes da melhoria, ampliação e operação dos serviços de água, esgoto e resíduos.

Tabela 44 - Impactos socioambientais positivos relacionados aos serviços de água, esgoto e resíduos.

Etapa do projeto	Impactos Socioambientais
Implantação	Geração de empregos diretos e indiretos
	Redução da emissão de maus odores;
Operação	Redução da disposição inadequada de resíduos;
	Melhoria da qualidade da água dos mananciais subterrâneos e superficiais;
	Melhoria das condições sanitárias e ambientais repercutindo na qualidade de vida da população, na fauna e na flora;
	Redução dos índices de mortalidade infantil;
	Redução dos índices de morbidade;
	Elevação da expectativa de vida da população;
	Alteração de valores mobiliários;
	Redução dos gastos com serviços de saúde;
	Redução das enfermidades de veiculação hídrica;
	Melhoria da infraestrutura urbana;
	Incentivo ao setor de turismo;
	Melhorias estéticas, urbanísticas e paisagísticas;
	Elevação dos índices de cobertura e atendimentos do SAA;
	Modernização e qualificação do SAA;
	Qualificação de pessoal do setor de saneamento;
	Aumento da credibilidade da operadora/Prefeitura junto à população;
	Intensificação da parceria entre União, Estado e Município;
Disseminação de ideias de transformação no setor de saneamento e meio ambiente.	

Entende-se que as adequações e implantações dos serviços de água, esgoto e resíduos discutidos terão como resultado a melhoria da qualidade ambiental nas regiões de influência. Portanto, os efeitos positivos certamente refletirão direta e positivamente na qualidade de vida e saúde da população, levando ao incremento de atividades da economia local e regional, bem como favorecendo a biota e preservando a biodiversidade local. Para todas as obras previstas devem ser elaborados os Planos de Controle Ambiental de Obras para controle das atividades e mitigação dos impactos socioambientais levantados.

Os componentes dos sistemas localizados em área de preservação permanente deverão ter suas implantações deliberadas pelos órgãos responsáveis conforme âmbito de enquadramento dessas: municipal, estadual ou federal. A permissão para instalação não invalida a necessidade de Licenciamento Ambiental para a implantação dos sistemas, que terá prazo determinado, devendo ser emitido pelos órgãos competentes.

São apresentadas a seguir as diretrizes para a regularização ambiental da implantação, ampliação e adequação dos serviços de água, esgoto e resíduos do município.

## **6.2 ESTRUTURA DE GESTÃO**

Como diretrizes para a gestão socioambiental dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, são discorridos a seguir propostas de redação referencial para Plano de Segurança Hídrica (PSH) e Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade, cujo planejamento cabe à municipalidade e a execução consorciada entre a municipalidade e o concessionário dos serviços de água e de esgoto.

### **6.2.1 Plano de Segurança Hídrica**

O objetivo do PSH, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), é garantir que o abastecimento de água para consumo humano ocorra de maneira eficaz, por meio de protocolos ambientais e controle laboratorial, com vistas ao atendimento ao padrão de potabilidade. Recomenda ainda que ações preventivas sejam priorizadas em detrimento de ações corretivas.

A Portaria GM/MS n° 888 de 04 de maio de 2021 estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e ressalta a necessidade de manter avaliação sistemática do sistema de abastecimento, sob a perspectiva dos riscos à saúde, recomendando a implementação de metodologias propostas pela OMS.

Estes documentos estabelecem procedimentos que visam a gestão segura da qualidade da água para consumo humano, os padrões de potabilidade a serem seguidos e reforçam a necessidade de avaliação constante e contínua do sistema de abastecimento e soluções alternativas coletivas no sentido de mitigar os riscos à saúde pública.

Em consonância com estes documentos está a Agenda 2030 da ONU que propõe, em seu 6º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, que sejam garantidas a disponibilidade hídrica e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos.

Tendo em vista estes objetivos e diretrizes, o PSH se apresenta como uma estratégia de monitoramento preventivo da qualidade da água, de modo a organizar e tornar amplamente difundidas as boas práticas de gestão de água potável. Segundo BRASIL (2012), os objetivos específicos do PSH são:

- Prevenir ou minimizar a contaminação dos mananciais de captação;
- Eliminar a contaminação da água por meio de processo de tratamento adequado;
- Prevenir a contaminação no sistema de distribuição de água.

Uma outra importante finalidade do PSH é orientar os responsáveis pelo abastecimento de água na identificação e priorização de riscos em sistemas e soluções alternativas coletivas, desde o manancial até o consumidor final.

Deste modo, o plano é uma importante ferramenta para garantir o fornecimento seguro da água, auxiliando as autoridades de saúde pública no controle da qualidade da água para o consumo humano (BRASIL, 2012). Ainda, BRASIL (2012) sugere os meios para se alcançar tais objetivos, sendo eles:

- Desenvolvimento da compreensão do sistema específico e de sua capacidade para fornecimento de água, para cumprir as metas da qualidade da água;
- Identificação de fontes potenciais de contaminação e de medidas para eliminá-las ou controlá-las;
- Validação de medidas de controle de riscos;
- Implementação do monitoramento operacional das medidas de controle dentro do sistema de abastecimento de água;
- Implementação de ações corretivas oportunas para garantir que água segura seja fornecida de forma continuada;

- Verificação da qualidade da água para consumo humano para garantir que o PSH seja implementado corretamente e atinja o desempenho necessário, atendendo às normas de qualidade da água.

O PSH deve dispor, também, de procedimentos que estabeleçam medidas de contingência e emergência para garantir a segurança hídrica, de forma corretiva. A elaboração do plano é de responsabilidade dos operadores do sistema em conjunto com o Comitê de Bacia Hidrográfica da região e por representantes do setor de saúde da esfera federativa correspondente (BRASIL, 2012). Os PSH são conceituados pela OMS e constituem-se das etapas apresentadas na Tabela 45.

Tabela 45 - Etapas constituintes do Plano de Segurança Hídrica.

Etapa do PSH	Descrição
Preliminares	Planejamento das atividades
	Levantamento das informações necessárias
	Formação de equipe técnica multidisciplinar
Avaliação do sistema	Descrição do SAA
	Construção e validação de diagrama de fluxo
	Identificação e análise de perigos potenciais
	Caracterização de riscos
	Estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos
Monitoramento operacional	Controlar os riscos
	Garantir o atendimento das metas de saúde
	Determinação de medidas de controle do SAA
	Seleção de parâmetros de monitoramento
	Estabelecimento de limites críticos e ações corretivas
Planos de gestão	Permitir a verificação constante do PSH
	Estabelecer ações preventivas (rotina) e emergenciais
	Organizar a documentação de avaliação do SAA
	Estabelecer a comunicação de risco
	Validação e verificação periódica do PSH
Revisão do PSH	Considerar dados obtidos no monitoramento
	Considerar as alterações dos mananciais e bacias hidrográficas
	Considerar as alterações no tratamento e distribuição de água
	Implementar programas de melhoria e atualização do PSH
	Considerar perigos e riscos emergentes
	Revisão após desastres e emergências de modo a garantir que não se repitam
Validação e verificação do PSH	Avaliar o funcionamento do PSH e monitorar o atendimento das metas de saúde

---

O PSH, além de permitir uma gestão sustentável da água, proporciona ao responsável pelo abastecimento os seguintes benefícios:

- Oportuna identificação de perigos e riscos;
- Otimização dos investimentos;
- Redução de custos com tratamento;
- Otimização de processos de trabalho: padronização e adequações de procedimentos com vistas ao aumento da eficiência e melhoria de desempenho;
- Qualificação dos profissionais envolvidos;
- Garantia da qualidade da água distribuída dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente;
- Aumento da confiabilidade do responsável frente aos usuários/consumidores, melhorando a gestão comercial;
- Implementar melhorias na atuação intersetorial de saneamento.

O desenvolvimento do Plano de Segurança da Hídrica deve ocorrer no início das atividades do operador do SAA e deve envolver todos os demais atores relacionados à manutenção da disponibilidade e qualidade hídrica da região.

Para o caso de emergências e contingências, o PSH deve apresentar a matriz de priorização de riscos, contendo a probabilidade de ocorrência e as consequências dos riscos. Esta etapa deve constar junto aos Planos de Emergência e Contingência, ao Plano Municipal de Recursos Hídricos, às revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico e aos demais planos que envolvam a utilização dos recursos hídricos.

#### 6.2.2 Programa de Educação Ambiental e de Sustentabilidade

A Gestão Socioambiental promove a adoção de práticas para preservação do ambiente e da comunidade. Sendo a participação e o controle social diretrizes primordiais da gestão, é importante que haja a geração e disponibilização de informações que permitam a participação social na discussão, formulação, implementação, fiscalização e avaliação das políticas voltadas à qualidade ambiental e justiça social (ProNEA, 2005). Para que isso seja possível, considera-se a educação ambiental como um dos elementos fundamentais da gestão socioambiental, proporcionando construção de valores e aquisição de conhecimentos.

Propõe-se, então, o Programa de Educação Ambiental (PEA), a ser implementado pelo concessionário. Seu objetivo é promover a conscientização ambiental da população pertencente ao município, visando a sustentabilidade pessoal e coletiva com enfoque na proteção ambiental e em suas interfaces com temas relacionados ao saneamento.

O PEA proposto deve ser um programa contínuo, permitindo o planejamento e o gerenciamento das ações de educação ambiental em parceria com diversos setores da sociedade. Assim, garante-se a promoção de ações de educação ambiental, tais como: transmissão de conhecimentos sobre os processos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, difusão de práticas de conservação do meio ambiente, sobretudo pelo uso consciente da água, destinação adequada de efluentes e universalização do saneamento básico.

Os objetivos específicos do PEA são:

- Divulgar informações sobre o papel e as atribuições do novo concessionário;
- Divulgar informações sobre os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Fortalecer os princípios de consciência ambiental e de valorização do saneamento;
- Realizar ações educativas que abordem os principais aspectos relacionados à preservação do ambiente e sua interface com questões de saneamento básico;
- Realizar campanhas previstas para datas comemorativas;
- Implantar os projetos do PEA.

Para a execução das atividades do PEA, o empreendedor deverá ter em seu quadro de pessoal um gerente de meio ambiente e um analista de meio ambiente que ficarão no escritório central. Tais profissionais serão responsáveis pelo programa. Além disso, esses profissionais terão suporte da área de comunicação.

Para nortear as atividades do PEA, serão utilizados como base:

- A Constituição Federal, que prevê a educação ambiental e a conscientização pública para assegurar a efetividade do direito de todos ao ambiente ecologicamente equilibrado;
- A Lei Federal nº 9.725, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências;

- A Resolução N° 98, de 26 de março de 2009, que estabelece princípios, fundamentos e diretrizes para a educação, o desenvolvimento de capacidades, a mobilização social e a informação para a Gestão Integrada de Recursos Hídricos no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- O Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA);
- O Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global.

Dentro do PEA, são propostos diferentes projetos, de forma a abranger vários tipos de atividades voltadas a estudantes, clientes, trabalhadores e comunidade em geral. As ações deverão ser acompanhadas de material de apoio e atividades adequados para o respectivo público-alvo, como: cartilhas, jogos didáticos, brindes e folders informativos.

Para o desenvolvimento do programa, serão realizadas ações de educação e conscientização ambiental específicas para cada um dos grupos que compõem o público-alvo identificado nesta proposta, sendo:

- Comunidade escolar;
- População do município;
- Força de trabalho (funcionários, colaboradores e terceiros).

O desenvolvimento das atividades seguirá as diretrizes dos Projetos de Educação Ambiental, apresentados na Tabela 46.

Tabela 46 - Programas de Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Programa	Descrição	Público-Alvo	Ações
Conscientização em escolas sobre qualidade da água e tratamento de água e esgotos	Este projeto tem como objetivo aproximar a comunidade escolar de sua realidade local relacionada aos assuntos de saneamento básico e proteção ambiental. O conteúdo técnico a ser apresentado deverá explorar as peculiaridades regionais dos recursos hídricos e de saneamento existentes no entorno de cada escola e, constantemente, o conteúdo deverá ser adaptado para atender as necessidades de linguagem e compreensão dos alunos de diferentes faixas etárias.	Comunidade escolar – estudantes	Visita à Estação de Tratamento de Esgoto;
			Oficina/Palestra sobre a importância dos recursos hídricos e proteção do meio ambiente, utilizando temas e exemplos relacionados à realidade do público escolar;
			Distribuição de material educativo;
			Concursos culturais objetivando a conscientização ambiental;
			Formação de agentes ambientais mirins, que deverão promover a vigilância ambiental em parques, rios e igarapés.
Capacitação em Educação Ambiental	Apoiar a formação do corpo docente do município em Educação Ambiental e formar multiplicadores do conhecimento, o projeto prevê a realização de curso de capacitação, com conteúdo programático que vise a conscientização e o despertar de habilidades dos docentes em relação aos temas ambientais e metodologias de ensino em Educação Ambiental.	Comunidade escolar - docentes	Convênio/acordo com as Secretarias de Educação do Município e do Estado;
			Divulgação do curso de capacitação aos docentes;
			Realização do curso de capacitação;
			Distribuição de material educativo complementar;
			Orientação aos projetos de final de curso;
			Apresentação ao público dos projetos de Educação Ambiental implantados pelos docentes em suas escolas e comunidades;
			Concursos culturais objetivando a conscientização ambiental;
			Formação de agentes ambientais, que deverão promover a vigilância ambiental em parques e rios.
Realização de campanhas educativas	Possui o objetivo de fixar o conhecimento adquirido nas capacitações realizadas por meio de eventos de conscientização	População do município	“Dia Mundial da Água” – Evento com atividades diversas, em local público, direcionado à comunidade;
			“Caminhada Ambiental” – Evento de caminhada a ser realizado em local que apresente relevância para o Ciclo da Água no município;
			Inclusão de informativos de conscientização ambiental nas faturas enviadas aos consumidores;
			Realização de concursos culturais objetivando a conscientização ambiental;
			Formação de agentes ambientais, que deverão promover a vigilância ambiental em parques, rios e igarapés;
			Realização de campanha de limpeza de reservatórios domiciliares;
			Parcerias com a Secretaria de Educação, formando Clubes de Ciências do Ambiente, com o objetivo de executar projetos interdisciplinares que visem solucionar problemas ambientais locais;
			Realização de ações de incentivo ao ecoturismo.

Programa	Descrição	Público-Alvo	Ações
Realização de campanhas de conscientização	Este projeto tem como objetivos principais divulgar informações e conscientizar a população local a respeito da importância de alguns aspectos essenciais para o bom funcionamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além de incentivar e aumentar a adesão da população aos sistemas propostos e estimular o aumento do número de ligações	População do município	Promoção da ampla divulgação de informações sobre os serviços oferecidos, conforme código do consumidor e legislação vigente;
			Divulgação de informações acerca de direitos e deveres dos usuários;
			Divulgação de informações sobre os parâmetros de qualidade da água distribuída;
			Utilização de diferentes meios para a divulgação, tais como, sites, cartilhas, folders, panfletos, inserções em rádio, televisão, jornais e revistas;
			Realização de campanhas de conscientização da importância da qualidade da água de consumo;
			Realização de campanhas de conscientização sobre a importância da destinação adequada do esgotamento sanitário;
			Realização de ações com a finalidade de incentivar e conscientizar a população a respeito de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectar-se à rede de distribuição de água;</li> <li>- Conectar-se à rede coletora de esgoto ou adequar seus lançamentos para soluções ambientalmente adequadas;</li> <li>- Não executar ligações clandestinas;</li> <li>- Não efetuar fraudes;</li> <li>- Não lançar água pluvial no sistema de esgoto;</li> <li>- Adaptar-se aos consumos efetivamente medidos;</li> <li>- Entender a inclusão do valor na fatura referente à prestação do serviço de esgoto;</li> <li>- Efetuar os pagamentos devidos das faturas;</li> <li>- Zelar pelo patrimônio disponibilizado para uma melhor prestação dos serviços de saneamento básico.</li> </ul>

## 6.3 PARÂMETROS OPERACIONAIS

A Nota Técnica N° 01/2013 da AGERGS define os indicadores de desempenho dos serviços de saneamento prestados aos municípios conveniados com a AGERGS. Os indicadores são classificados de acordo com os seus objetivos, sendo as classes: universalização, continuidade e qualidade dos serviços e desempenho comercial.

### 6.3.1 Indicadores de universalização dos serviços

- NAA – Nível de Atendimento dos Serviços de Água (urbano): expressa o nível de economias residenciais atendidas com os serviços de abastecimento de água na área urbana do município. O parâmetro é expresso em porcentagem e calcula-se conforme a Equação 15. O valor obtido para o NAA foi de 100% para início e final de plano.

$$NAA = \frac{ERA}{DRU} \times 100 \quad \text{(Equação 15)}$$

Onde:

ERA = Economias Residentes com abastecimento de Água;

DRU = Domicílios Residentes Urbanos.

- NAE – Nível de Atendimento dos Serviços de Esgotamento Sanitário: expressa o nível de economias residenciais atendidas com os serviços de esgotamento sanitário na área urbana do município. O parâmetro é expresso em porcentagem e calcula-se conforme a Equação 16. O valor obtido para o NAE foi de 0% para início e 95% para final de plano.

$$NAE = \frac{ERE}{DRU} \times 100 \quad \text{(Equação 16)}$$

Onde:

ERE = Economias Residentes com Esgotamento sanitário;

DRU = Domicílios Residentes Urbanos.

### 6.3.2 Indicadores de continuidade e qualidade dos serviços

- DEC – Duração equivalente de interrupção do sistema de fornecimento de água por economias: expressa o intervalo de tempo que, em média, no período de observação, cada economia foi afetada com a descontinuidade do fornecimento de água. Consideradas todas as interrupções no fornecimento de água ao usuário por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. O parâmetro é expresso em horas e calcula-se conforme a Equação 17.

$$DEC = \frac{\sum_{i=1}^n EcoAtingidas(i) \times T(i)}{EcoTotal} \quad (\text{Equação 17})$$

Onde:

EcoAtingidas = Número de economias ativas abrangidas pela i-ésima interrupção no sistema de fornecimento;

EcoTotal = Número total de economias ativas;

n = Número total de interrupções no fornecimento de água;

T (i) = Tempo decorrido para correção do fato gerador da falta de água para a i-ésima interrupção do fornecimento.

- FEC – Frequência equivalente de interrupção do sistema de fornecimento de água por economias: expressa o número de interrupções ocorridas, em média, no período de observação, em cada economia afetada com a descontinuidade do fornecimento de água. Consideradas todas as interrupções no fornecimento de água ao usuário por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Calcula-se pela Equação 18.

$$FEC = \frac{\sum_{i=1}^n EcoAtingidas(i)}{EcoTotal} \quad (\text{Equação 18})$$

Onde:

EcoAtingidas = Número de economias ativas abrangidas pela i-ésima interrupção no sistema de fornecimento;

EcoTotal = Número total de economias ativas.

- TAC – Tempo médio de atendimento ao cliente quando há falta de água: expressa o tempo de atendimento às interrupções não programadas no fornecimento de água ao usuário por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de queda de energia. O parâmetro é expresso em horas e calcula-se conforme a Equação 19.

$$TAC = \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^N ti) \quad \text{(Equação 19)}$$

Onde:

n = Número total de interrupções de água no período;

ti = Tempo decorrido para correção do fato gerador da falta de água para a i-ésima interrupção do abastecimento.

- IQA<sub>FQ</sub> – Índice de qualidade da água distribuída – atributos físico-químicos: expressa o índice de qualidade da água distribuída considerando-se os atributos físico-químicos avaliados. O parâmetro é expresso em porcentagem e calcula-se conforme a Equação 20.

$$IQA_{FQ} = \frac{AP}{AA} \times 100 \quad \text{(Equação 20)}$$

Onde:

AP = Quantidade de Amostras dentro do Padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde, considerando os seguintes atributos avaliados: turbidez, cor e cloro livre residual;

AA = Quantidade de Amostras Analisadas = Quantidade total de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez, cor e cloro livre residual na água, no período.

- IQA<sub>M</sub> – Índice de qualidade da água distribuída – atributos microbiológicos: expressa o índice de qualidade da água distribuída considerando-se os atributos microbiológicos avaliados. O parâmetro é expresso em porcentagem e calcula-se conforme a Equação 21.

$$IQA_M = \frac{AP}{AA} \times 100 \quad (\text{Equação 21})$$

Onde:

AP = Quantidade de Amostras dentro do Padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde de coliformes totais.

- IQE – Índice de qualidade do esgoto tratado: expressa o índice de qualidade do esgoto tratado considerando-se os parâmetros avaliados. O parâmetro é expresso em porcentagem e calcula-se conforme a Equação 22.

$$IQE = \frac{AP}{AA} \times 100 \quad (\text{Equação 22})$$

Onde:

AP = Quantidade de Amostras dentro do padrão mais restritivo entre licenciamento ambiental e regramento para lançamento em corpo hídrico receptor para DBO (demanda bioquímica de oxigênio), nitrogênio amoniacal total, fósforo, SST (sólidos suspensos totais) e demais parâmetros avaliados;

AA = Quantidade de Amostras Analisadas = Quantidade total de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento.

### 6.3.3 Indicadores de desempenho comercial

- IPF – Índice de perda de faturamento: expressa o nível de perdas de faturamento em relação ao volume de água produzido. O parâmetro é expresso em porcentagem e calcula-se conforme a Equação 23.

$$IPF = \frac{(VP-VS)-VF}{(VP-VS)} \times 100 \quad (\text{Equação 23})$$

Onde:

VP = Volume Produzido de água tratada no município no período;

VF = Volume Faturado de água tratada no município no período;

VS = Volume de água de serviço.

- IH – Índice de hidrometração: expressa o nível de economias com abastecimento de água que possuem medição do consumo através de hidrômetros. O parâmetro é expresso em porcentagem e calcula-se conforme a Equação 24.

$$IH = \frac{EM}{ET} \times 100 \quad \text{(Equação 24)}$$

Onde:

EM = Número total de economias de água com medição;

ET = Número total de economias de água.

## 7 ALOCAÇÃO DE RISCOS

Os riscos inerentes à concessão dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gerenciamento de resíduos sólidos do município de Arroio dos Ratos foram alocados em uma matriz de riscos, conforme apresentado na Tabela 47. A matriz segue boas práticas e tem como objetivo assegurar a máxima eficiência na contratação pública, seguindo a proposição apresentada na Resolução ANA nº 178/24, a qual aprovou a NR nº 5/24. Desta forma, a concessão dos serviços deve ser realizada sob as premissas técnicas e legais em que cada responsabilidade inerente à prestação destes serviços esteja associada àquele autor (concedente ou concessionária) que melhor dispunha de capacidade para geri-lo com máxima eficiência.

Destaca-se que a delegação da prestação dos serviços pelo ente público ao ente privado consiste na busca pela melhor maneira de oferecer a prestação de determinado serviço aos usuários. No entanto, quando o ente público delega ao ente privado riscos que seriam mais bem assumidos pela própria concedente - ou que cabem à concedente por essência - resulta, geralmente, na precificação, por parte da concessionária, onerando o ente público. Logo, é necessário absoluto equilíbrio entre as responsabilidades a serem assumidas contratualmente pelas partes, garantindo a melhor prestação do serviço ao menor custo. Os riscos são alocados entre as partes, podendo ser de responsabilidade absoluta de apenas uma das partes ou de responsabilidade compartilhada.

Tabela 47 - Matriz de riscos proposta pela NR nº 5/2024.

Tipo	Nº	Descrição do Risco	Alocação	
			Titular do Serviço	Prestador de Serviço
Riscos governamentais/administrativos	1	Inobservância dos prazos previstos para obtenção, renovação de licenças, autorizações ou quaisquer atos públicos de liberação, por parte do órgão ou entidade pública responsável pela emissão do ato.	X	
	2	Atraso na realização das desapropriações, servidões, limitações administrativas, parcelamento e regularização de registro dos imóveis, ou ainda, de autorizações para ocupação temporária dos bens necessários à prestação dos serviços, imputado ao titular do serviço.	X	
Riscos patrimoniais	3	Vícios ocultos nos bens reversíveis, já existentes ou originados em data anterior à assinatura do termo de entrega do respectivo bem, identificados em até 12 meses, após a efetiva transmissão da responsabilidade.	X	
	4	Atraso, imputado ao prestador, na condução dos procedimentos de desapropriação, nos termos do contrato, após a publicação dos respectivos decretos, referente às áreas necessárias à prestação dos serviços que tenham sido disponibilizadas livres e desembaraçadas pelo titular do serviço ao prestador.		X
	5	Roubo, furto, perda ou qualquer tipo de dano causado aos bens vinculados, enquanto estiverem afetados aos serviços ou que,		X

Tipo	Nº	Descrição do Risco	Alocação	
			Titular do Serviço	Prestador de Serviço
		quando desafetados, ainda não tenham sido formalmente devolvidos ao titular do serviço.		
Riscos de demanda	6	Variação, para mais ou para menos, da demanda pelos serviços prestados, em decorrência do adensamento populacional; da alteração do perfil habitacional ou do padrão de consumo; ou da alteração da composição de usuários, desde que não decorrentes dos riscos previstos como fato do príncipe ou fato da Administração, desta matriz de riscos.		X
	7	Variação, para mais ou para menos, superior a [==] % (== por cento), conforme previsto em contrato, na proporção de economias sujeitas ao pagamento de tarifa social ou isentas de pagamento, em relação ao total das economias ativas existentes.	X	
Riscos sociais	8	Ocorrência de manifestações sociais ou greves de trabalhadores, independentemente do setor, incluindo os agentes públicos do titular do serviço, que afetem a prestação dos serviços.	X	
	9	Ocorrência de greves, paralisações ou manifestações de trabalhadores ou subcontratados do prestador que afetem a prestação dos serviços, quando tais eventos forem motivados por demandas daqueles direcionadas ao prestador ou às subcontratadas, exceto aquelas consideradas ilegais pelo Poder Judiciário.		X
Risco político	10	Atraso ou supressão do reajuste ou revisão da tarifa, ou da contraprestação na forma estabelecida no contrato, por fatores não imputáveis ao prestador de serviço.	X	
Risco jurídico	11	Atrasos ou suspensões ou outras formas de obstáculo à execução do contrato em razão de decisões judiciais ou administrativas, inclusive dos órgãos de controle, por fatores não imputáveis ao prestador.	X	
Riscos econômico-financeiros	12	Variação de custos decorrente de dissídio, acordo ou convenção coletiva, encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato, incluídas aquelas relacionadas às empresas subcontratadas.		X
	13	Variação da taxa básica de juros que afete a execução do contrato.		X
	14	Variação da taxa de câmbio que afete a execução do contrato.		X
	15	Indisponibilidade de financiamentos ou variação do custo de capital que afete a execução do contrato.		X
Risco arqueológico	16	Descoberta fortuita de elementos de interesse arqueológico, histórico ou artístico que afete a execução do contrato.	X	
Riscos do negócio	17	Não efetivação das receitas alternativas, complementares ou acessórias, bem como as provenientes de projetos associados, esperadas pelo prestador de serviço.		X
	18	Impedimentos ou atrasos à transferência da prestação do serviço para o novo prestador, em razão de fatos não imputados a ele, que afetem a execução do contrato.	X	
	19	Indisponibilidade de energia elétrica que afete a execução dos serviços e que se dê por tempo superior a [==] horas, conforme previsto em contrato.	X	

Tipo	Nº	Descrição do Risco	Alocação	
			Titular do Serviço	Prestador de Serviço
	20	Impactos sobre a execução do objeto do contrato decorrente de condições geológicas adversas, que causem atrasos no cronograma das obras ou acarretem custos adicionais.		X
	21	Variação dos custos de operação e manutenção do sistema, inclusive em relação à não obtenção do retorno econômico previsto pelo prestador de serviço.		X
Risco climático	22	Situação crítica de escassez de recursos hídricos nos corpos que abastecem a área de concessão, declarada pelo respectivo órgão gestor de recursos hídricos, e que determine redução da vazão captada em percentual superior a [==] % (== por cento), conforme definido em contrato, após 90 dias da redução.	X	
Responsabilidade por danos ambientais	23	Remediação de passivos ambientais não identificados no edital de licitação ou no contrato existente não licitado e comprovadamente anteriores ao termo de transferência do sistema.	X	
Responsabilidade civil	24	Danos causados a terceiros pelo prestador ou seus administradores, empregados, subcontratados, prepostos ou prestadores de serviços, ou qualquer outra pessoa física ou jurídica a ele vinculada, no exercício das atividades abrangidas pelo contrato.		X
Fato do príncipe ou fato da Administração	25	Mudanças, após a publicação do edital ou celebração do contrato existente não licitado, nas legislações e regulamentos ou no entendimento de autoridades públicas, desde que consolidado por tribunais superiores, portarias, pareceres e demais documentos aplicáveis, que afetem diretamente os encargos, tributos, custos e receitas da prestação do serviço, ressalvados os impostos sobre a renda.	X	
	26	Alteração contratual imposta pelo titular do serviço ou pela entidade reguladora infranacional, por decisão judicial ou dos órgãos de controle transitadas em julgado que afete o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.	X	
	27	Alterações urbanísticas que alterem o escopo do contrato.	X	
	28	Alteração da área de concessão em razão da transformação de áreas rurais em urbanas ou de áreas urbanas em rurais, da inclusão de áreas de expansão, da incorporação de novos municípios ou exclusão de municípios originais, estes dois últimos no caso de prestação regionalizada instituída conforme inciso VI do art. 3º da Lei 11.445/2007.	X	
	29	Alteração no Plano Municipal ou Regional de Saneamento Básico que gere a necessidade de investimentos e custos não previstos em contrato e/ou impacte nas receitas decorrentes da prestação do serviço.	X	
Riscos de Força Maior e Caso fortuito	30	Ocorrência de circunstâncias imprevisíveis e supervenientes, ou de consequências incalculáveis, em razão de caso fortuito ou força maior, que: (i) não esteja compreendida em nenhum outro risco dessa matriz de riscos; (ii) cujos efeitos não poderiam ser prevenidos ou mitigados pelo prestador de serviços; e (iii) não esteja coberta pelos seguros exigidos ou indicados no edital ou contrato.	X	
	31	Ocorrência de circunstâncias imprevisíveis e supervenientes, ou de consequências incalculáveis, em razão de caso fortuito ou força maior, que sejam objeto de cobertura de seguros exigidos no contrato, até o limite da cobertura contratada.		X

---

## 8 CADERNO ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA

No presente capítulo são apresentados os encargos da concessionária no âmbito da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município de Arroio dos Ratos. São fornecidos os requisitos mínimos e as informações básicas para etapas de projeto, construção, operação e manutenção dos sistemas, bem como as obrigações comerciais e de atendimento aos usuários. Estes encargos foram avaliados e estabelecidos de forma a garantir a exequibilidade temporal, tecnológica e financeira do contrato de concessão objeto do presente estudo e suas diretrizes são descritas a seguir.

### 8.1 PLANO DE INVESTIMENTOS DA CONCESSÃO

Mesmo tendo sido elaborada uma concepção referencial para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o município de Arroio dos Ratos, é obrigação da concessionária a elaboração de um Plano de Investimentos, a partir de seus próprios estudos e projetos em nível básico e executivo.

O Plano de Investimentos é independente aos planos operacionais, de emergência, de contingência e de segurança, a serem devidamente elaborados ao longo da concessão. O Plano de Investimentos deverá ser elaborado ao início da concessão e revisado periodicamente.

#### 8.1.1 Plano de Investimentos Inicial

É encargo da concessionária a elaboração de um Plano de Investimentos que deverá ser entregue no prazo máximo de três meses a partir do início da execução do contrato, a ser aprovado pelo poder concedente e pela entidade reguladora, contendo, no mínimo:

- Diagnóstico técnico dos sistemas existentes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos a serem assumidos pela concessionária, apresentando de maneira clara o estado atual das unidades e suas deficiências;
- Relação definitiva dos bens reversíveis a serem transferidos à concessionária no início da concessão, elaborada a partir de vistoria *in loco* conjunta entre concessionária e concedente e contendo a descrição completa dos bens, incluindo características e especificações técnicas;
- Diagnóstico da documentação existente, incluindo estudos, projetos, licenças ambientais, licenças e autorizações em geral e titularidade das áreas a serem utilizadas nas etapas de implantação das obras;

- Detalhamento da solução para o serviço de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos para melhorias e ampliação para atendimento às metas contratuais, incluindo a definição da solução dinâmica/coletiva ou individual para os municípios;
- Detalhamento do programa de limpeza programada a ser realizado nos sistemas individuais;
- Cronograma físico-financeiro geral, incluindo todas as etapas da concessão para atendimento das metas contratuais;
- Cronograma físico-financeiro detalhado, detalhando obras e ações pelos dois primeiros anos da concessão;
- Quadro de indicadores de desempenho com a apresentação dos índices atuais e das metas ao longo da concessão.

#### 8.1.2 Revisão do Plano de Investimentos

O Plano de Investimentos deverá ser revisado periodicamente, com periodicidade bianual, incluindo, no mínimo, o seguinte:

- Resumo das ações realizadas nos últimos dois anos;
- Atualização do cronograma físico-financeiro geral;
- Cronograma físico-financeiro detalhado, detalhando obras e ações pelos dois próximos anos da concessão;
- Atualização dos indicadores de desempenho.

## 8.2 OBRIGAÇÕES LEGAIS

A concessionária deverá observar todos os instrumentos legais inerentes à concessão, com destaque para a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, e a Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualiza o Marco Legal do Saneamento. Também devem ser consideradas as legislações trabalhista e de segurança do trabalho, assim como as legislações ambiental, fiscal e de defesa do consumidor.

Quanto à qualidade da água distribuída, a concessionária deverá obedecer à Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Quanto aos efluentes de tratamento de esgotos lançados em corpos hídricos, a concessionária deverá obedecer à Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, e à Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Destaca-se que a não especificação de referências legais ou normativas no presente documento não exime a concessionária de seu cumprimento, assim como deve a concessionária se ater às exigências mais atuais. Também se destaca que, em caso de divergência entre diferentes exigências legais ou normativas, deve-se adotar o princípio da precaução, adotando os padrões que resultem em maior segurança aos usuários e ao meio ambiente.

A concessionária deverá, ainda, atender às exigências determinadas pela entidade responsável pela fiscalização e regulação dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gestão de resíduos sólidos no município de Arroio dos Ratos.

### **8.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES**

A concessionária é responsável por:

- Registrar e disponibilizar, por meio de Relatórios Gerenciais, informações que permitam a fiscalização e avaliação dos indicadores contratuais, a ação da Agência Reguladora dos serviços e ainda cumprir obrigações de informação através de sistemas institucionalizados no país como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);
- Apresentar relatório gerencial operacional de água, esgoto e resíduos sólidos trimestralmente;
- Apresentar relatório gerencial comercial trimestralmente;
- Manter uma base de dados georreferenciada SIG (sistema de informações geográficas) de todos os componentes dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos;
- Implantar centro de controle operacional (CCO) para controle do funcionamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- Manter registro de capacidades dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos;

- Manter registro de informações que permitam avaliar a cobertura e o atendimento dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos;
- Manter registro de todas as informações operacionais mensais referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, incluindo dados de número de empregados, volumes e consumo de energia;
- Manter registro de todas as informações comerciais mensais referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, incluindo dados de faturamento e arrecadação;
- Manter registro mensal de todas as informações que possibilitem o cálculo de indicadores de desempenho, conforme indicadores selecionados para acompanhamento do desempenho da concessionária na prestação dos serviços;
- Registrar e informar os dados para atualização anual do SNIS;
- Registrar e disponibilizar, no mínimo, os seguintes dados referentes a informações financeiras:
  - dados de faturamento e cobrança;
  - dados contábeis;
  - dados de custos praticados;
  - demonstrativo de resultado;
  - balanço financeiro;
  - boletins de faturamento e arrecadação;
  - demonstrativo de resultado, balancetes e balanços financeiros e contábeis;
  - dados para o Plano Quinquenal de Investimentos.

#### **8.4 OBRIGAÇÕES TÉCNICAS EM PROJETO E CONSTRUÇÃO**

A concessionária é responsável por:

#### 8.4.1 Obrigações gerais

Quanto às obrigações técnicas, em relação ao projeto e à construção das instalações referentes aos sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotamento sanitário dos municípios, são encargos da concessionária:

- A elaboração do projeto e a execução das obras civis de sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotamento sanitário dos municípios, de acordo com as condições estabelecidas neste caderno de encargos;
- Seguir as normas técnicas da ABNT aplicáveis aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos no desenvolvimento de projetos e na construção das instalações previstas;
- Considerar os critérios e parâmetros indicados em bibliografia especializada para serviços não cobertos pelas normas técnicas da ABNT;
- Fornecimento dos serviços de engenharia, supervisão e suprimento de mão de obra, canteiros de obras, materiais, equipamentos, incluindo de automação, peças sobressalentes e acessórios, utilidades e suprimentos de construção, materiais temporários, estruturas e instalações, transporte, incluindo descarga e movimentação, e armazenamento;
- A execução de todos os serviços e o fornecimento dos materiais necessários para construção das unidades, em atendimento às condições estabelecidas em contrato;
- A recuperação de espaços públicos eventualmente danificados em decorrência das obras;
- Efetuar seus próprios estudos e projetos em nível básico e executivo, apesar da existência de soluções de referência propostas nos estudos da concessão;
- Elaborar os projetos cujas premissas sejam o pleno funcionamento dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, visando ao atendimento das condições estabelecidas até o final do período de concessão;
- Atender as metas estabelecidas, principalmente quanto à universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos sólidos.

Estabelece-se, ainda, que:

- As soluções técnicas adotadas nos estudos e projetos serão de inteira responsabilidade da concessionária;
- Os projetos executivos poderão ser realizados por etapas conforme as metas definidas;
- Os projetos poderão ser elaborados pelo próprio corpo técnico da concessionária ou por terceirizados especializados, devendo sempre atender às normas técnicas e ambientais vigentes, sendo a concessionária responsável integral em eventuais falhas técnicas;
- Deve-se fazer as escolhas dos produtos químicos, materiais e equipamentos levando-se em conta a facilidade de aquisição, reposição e manutenção e a logística de transporte do estado do Rio Grande do Sul;
- Os projetos devem incluir toda e qualquer unidade fundamental para perfeito funcionamento dos sistemas;
- Os layouts das unidades dos sistemas deverão ser devidamente planejados considerando as características locais, topográficas e geotécnicas das áreas;
- Deverão ser elaborados os estudos e cálculos das instalações a serem implantadas considerando no mínimo os detalhamentos de projetos civis, hidráulico-sanitários, elétricos, de terraplanagem, de drenagem, de paisagismo;
- A concessionária deverá manter um controle adequado de medição e registro das vazões produzidas e distribuídas nos diversos sistemas por meio da instalação de equipamentos específicos para essas finalidades (medição e registro);
- Cópias integrais dos projetos, dos estudos e de eventuais revisões deverão ser encaminhadas à agência reguladora, antes do início de cada obra ou serviço, para ciência e arquivamento;
- O planejamento e a implantação de unidades constituintes dos sistemas deverão ser estabelecidos pela concessionária, levando-se em consideração o atendimento prioritário das localidades que apresentam as maiores demandas;
- As propostas da concessionária deverão estar de acordo com os indicadores de desempenho estabelecidos;

- As obras a serem implantadas deverão contemplar soluções técnicas para atendimento coletivo, sendo admitidas soluções individuais para condições específicas;
- As unidades implantadas serão contabilizadas quando apresentarem plena condição de operação, e quando a concessionária dispuser do cadastro técnico (as built) da obra;
- A concessionária deve comunicar à Agência Reguladora a conclusão das obras, a qual acionará o verificador independente para atestar o funcionamento das unidades;
- Será exigido que a concessionária utilize um programa informatizado especializado no planejamento, execução e controle das atividades de projeto a serem desenvolvidas, alinhadas com a utilização de recursos, os custos e os cronogramas;
- A concessionária pode decidir pela implantação de unidades de saneamento que excedam as metas de atendimento definidas;
- A concessionária deverá avaliar, com base nos critérios técnicos e ambientais, as efetivas viabilidades de aproveitamento de unidades existentes, elaborando o planejamento de implantação e substituição sob essa ótica;
- A implantação de unidades poderá ser executada em fases até atingir a configuração final do plano, tendo em vista a evolução da demanda de volume e água e de esgotos em função do crescimento populacional;
- Para todos os sistemas de abastecimento de água, a concessionária deverá disponibilizar água potável, dentro dos parâmetros mínimos de potabilidade da Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, de modo a atender toda a demanda necessária;
- Para todos os sistemas de esgotamento sanitário, a concessionária deverá propiciar o tratamento e disposição dos esgotos coletados em cumprimento aos requisitos ambientais das Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011.

São, ainda, encargos da concessionária:

- Construir e manter nos canteiros instalações adequadas, com recursos suficientes, inclusive pessoal especializado para poder prestar assistência rápida e eficiente, de modo a não ficar prejudicado o bom andamento dos serviços;

- 
- Manter os canteiros e os acampamentos em perfeitas condições de asseio, livres de obstáculos, detritos etc.;
  - Após a conclusão dos trabalhos, remover todas as instalações, sucatas e detritos, de modo a restabelecer o bom aspecto local;
  - Quando necessário, a fim de evitar o empoeiramento excessivo das instalações e canteiro, os acessos e áreas de circulação de veículos deverão receber aspersão de água em quantidade e frequências suficientes;
  - Permitir inspeção e controle por parte da Agência Reguladora de todos os serviços, materiais e equipamentos, em qualquer época e lugar durante a construção das obras. Tais inspeções não isentarão a concessionária das obrigações contratuais e das responsabilidades legais, nos termos do Código Civil Brasileiro;
  - Efetuar o pagamento de licenças, taxas, impostos, emolumentos, multas e demais contribuições fiscais que incidam ou venham a incidir sobre a obra e o pessoal dela, estando incluídos os seguros e encargos sociais, que, em conjunto, são de inteira e exclusiva responsabilidade da concessionária;
  - Obtenção de todas as licenças obrigatórias para a implantação e funcionamento de todos os sistemas que serão implantados e operados;
  - Proteger todas as propriedades públicas e privadas contra quaisquer riscos oriundos da execução dos serviços;
  - Reparar os danos causados às propriedades e utilidades públicas ou privadas devidos à imperfeição ou descuido, no menor prazo possível;
  - Recolocar nas condições originais qualquer sinalização ou placa atingida pelos trabalhos, no menor prazo possível;
  - Manter no local placas alusivas à obra;
  - Responsabilizar-se pelo transporte de seu pessoal;
  - Adotar as medidas necessárias à segurança no trabalho e prevenção de acidentes;
  - Fazer seguro da obra contra incêndios e acidentes;
  - Responsabilizar-se, em qualquer caso, por danos e prejuízos causados a pessoas e propriedades em decorrência dos trabalhos de execução de obras e instalações pelas

quais respondam, correndo às suas expensas o ressarcimento ou indenização que tais danos ou prejuízos possam motivar;

- Obedecer à legislação em vigor para o armazenamento, transporte e uso de explosivos;
- Responsabilizar-se pela guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda pela proteção à obra, devendo, para tanto, contratar serviço de vigilância necessário;
- Executar qualquer obra que implique em suspensão do trânsito ou redução da área de circulação apenas após prévia consulta ao órgão competente, anexando plantas das alterações pretendidas, com indicação de todas as informações necessárias, incluindo prazo e sinalização;
- Executar os serviços de forma a estarem plenamente protegidos contra riscos de acidentes com o próprio pessoal e com terceiros;
- Utilizar placas de sinalização obedecendo às exigências do Código Nacional de Trânsito e as normas locais existentes;
- Isolar o local de trabalho por meio de cerca ou tapume devidamente sinalizado, de modo a evitar acidentes com pessoas ou veículos nas valas ou cavas abertas;
- Instalar e manter acesas, à noite, lâmpadas pisca-pisca e outros avisos luminosos, em cada ângulo, extremidade da cerca protetora, em cada cavalete de aviso, bem como ao longo do canteiro de trabalho;
- Remover imediatamente os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública.

#### 8.4.2 Sistema de Abastecimento de Água

As principais normas a serem seguidas para cada item são:

- Estação Elevatória de Água Bruta: NBR 12.214:2020 - Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água – Requisitos;
- Adutora de Água Bruta: NBR 12.215-1:2017 - Projeto de adutora de água Parte 1: Conduto forçado;

- Potabilização: para manancial subterrâneo, deverá ser atendido os pré-requisitos de cloração e de fluoretação, além do monitoramento mínimo de analitos
- Estação Elevatória de Água Tratada: NBR 12.214:2020 - Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água – Requisitos;
- Adutora de Água Tratada: NBR 12.215-1:2017 - Projeto de adutora de água Parte 1: Conduto forçado;
- Reservação: NBR 12.217:1994 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento;
- Distribuição: NBR 12.218:2017 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento;

Além das normas supracitadas, destaca-se:

- NBR 12.211:1992 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água – Procedimento;
- NBR 12.266:1992 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- NBR 12.586:1992 - Cadastro de Sistema de Abastecimento de Água – Procedimento;
- NBR 12.244:2006 - Poço tubular - Construção de poço tubular para captação de água subterrânea;
- NBR 15.750:2020 - Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila não plastificado orientado) para sistemas de transporte de água ou esgoto sob pressão - Requisitos e métodos de ensaios.

Também deverão ser observadas e seguidas as demais normas não específicas para sistemas de abastecimento de água, mas relacionadas ao projeto e execução dos serviços.

#### 8.4.3 Sistema de Esgotamento Sanitário

As principais normas para cumprimento dos serviços de esgotamento sanitário:

- Rede coletora e ligações: NBR 9.649:1986 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento;
- Interceptor: NBR 12.207:2016 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário;

- Linha de recalque: NBR 16.682:2018 - Projeto de linha de recalque para sistema de esgotamento sanitário – Requisitos;
- Tratamento: NBR 12.209:2011 - Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários;
- Fossas e filtros: NBR 7.229:1993 Versão Corrigida: 1997 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

Outras normas a serem observadas são:

- NBR 7.968:1983 - Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores – Padronização;
- NBR 9.814:1987 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento;
- NBR 12.266:1992 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- NBR 12.587:1992 - Cadastro de Sistema de Esgotamento Sanitário – Procedimento;
- NBR 7.367:1998 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- NBR 7.362-1:2005 Versão Corrigida: 2007 (Norma em Revisão) - Sistemas enterrados para condução de esgoto Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
- NBR 15.750:2020 - Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila não plastificado orientado) para sistemas de transporte de água ou esgoto sob pressão - Requisitos e métodos de ensaios;

Também deverão ser observadas e seguidas as demais normas não específicas para sistemas de esgotamento sanitário, mas relacionadas ao projeto e execução dos serviços.

#### 8.4.4 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

As normas a serem seguidas para a adequada gestão dos resíduos sólidos são:

- NBR 17.100-1:2023 – Gerenciamento de resíduos;
- NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação;

- NBR 12.235:1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

Também deverão ser observadas e seguidas as demais normas não específicas para a gestão de resíduos sólidos, mas relacionadas ao projeto e execução dos serviços.

## 8.5 OBRIGAÇÕES TÉCNICAS EM OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

No que tange à operação e à manutenção dos sistemas, a Tabela 48 apresenta os procedimentos mínimos a serem executados pela concessionária para o sistema de abastecimento de água, enquanto a Tabela 49 apresenta os procedimentos mínimos a serem executados para o sistema de esgotamento sanitário e a Tabela 50, para o gerenciamento de resíduos sólidos.

Tabela 48 – Obrigações técnicas em operação e manutenção para SAA.

Item	Descrição
Captação	Realizar manutenção periódica das estruturas e outros equipamentos, porventura, existentes nas captações;
	Manter a boa aparência das edificações;
	Realizar ações de recuperação e proteção de mananciais;
Elevatórias	Garantir a otimização da utilização de energia elétrica, adotando técnicas de eficiência energética;
	Registrar periodicamente as grandezas elétricas (amperagem, voltagem) e o tempo de funcionamento de bombas;
	Controlar os sistemas de automatização de bombas;
	Manter a boa aparência das edificações;
	Realizar as manutenções de maneira a permitir o mínimo de paralisações não programadas;
	Realizar manutenção preventiva e/ou preditiva de bombas, quadros de comando e dispositivos de partida;
	Prever dispositivo de retirada das bombas;
Realizar descarga e limpeza periódica de poço de sucção;	
Adutoras	Garantir a estanqueidade;
	Possibilitar o transporte da água de maneira segura e econômica;
	Realizar descargas periódicas para limpeza da tubulação;
	Realizar manutenção periódica de conexões, registros, ventosas e dispositivos de alívio;
	Corrigir vazamentos imediatamente;
Substituir adutoras em fibrocimento, caso houver;	
Potabilização	Garantir a qualidade da água a ser distribuída;
	Fazer a disposição adequada dos rejeitos do processo de tratamento de água;
	Preparar os produtos químicos e fazer ajustes de dosagens;
	Controlar a automatização de bombas e equipamentos dosadores;
	Realizar a manutenção preventiva periódica de bombas e dosadores, quadros de comando, válvulas, registros e demais equipamentos;
	Reparar comportas, válvulas, registros e demais equipamentos, visando o controle de perdas;
Elaborar um manual de operações;	

Item	Descrição
Reservação	Garantir estanqueidade e proteção dos reservatórios a fim de se evitar a contaminação da água;
	Controlar o sistema de automação, onde houver;
	Realizar limpeza periódica e desinfecção do reservatório;
	Realizar manutenção periódica de conexões, válvulas, registros, indicador de nível e todos os equipamentos existentes na estrutura;
	Realizar inspeções periodicamente, visando o controle de perdas;
Distribuição	Garantir estanqueidade da rede de distribuição de água;
	Realizar descarga de rede periódica;
	Realizar manutenção nos equipamentos existentes nas redes, como registros e ventosas;
	Corrigir vazamentos identificados imediatamente;
	Realizar inspeção periódica da rede à procura de vazamentos de difícil identificação;
	Identificar e corrigir vazamentos e irregularidades em ramais prediais e ligações;
	Substituir redes em fibrocimento, caso houver;
Controle da qualidade	Garantir a operação eficaz das unidades de tratamento de água;
	Garantir o dimensionamento e a construção de forma adequada à qualidade da água bruta;
	Garantir que a água tratada chegue em cada edificação dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos;
	Atender às exigências da Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, respeitando rotinas, prazos e quantidades de análises previstos;
Regularidade e continuidade	Garantir que o sistema de distribuição esteja pressurizado 24 horas por dia, durante todos os dias do ano. Apenas em casos em que houver necessidade de manutenção o sistema poderá ser despressurizado;
	Respeitar a Norma Brasileira respectiva quanto aos níveis de pressão na rede;
	Garantir a continuidade do abastecimento de água nas condições especificadas;
	Registrar reclamações de usuários referentes à descontinuidade do abastecimento;
	Elaborar Plano de Emergência e Contingência específico para cada sistema nos casos de paralisações do fornecimento de água;
Controle de perdas	Manter a atualidade do parque de hidrômetros;
	Realizar macromedição dos volumes de água captada e tratada, além de macromedição setorial;
	Instalar sistemas de automatização do tipo liga-desliga de conjuntos elevatórios para automatização e controle de extravasamentos de água em reservatórios;
	Estabelecer rotina de identificação e correção de vazamentos visíveis em rede distribuidora, ramais e cavaletes padrão de água;
	Atender, dentro do prazo, reclamações de usuários referentes a vazamentos;
	Manter de forma adequada os registros, válvulas, comportas e demais equipamentos existentes no sistema, bem como evitar problemas estruturais em tanques e reservatórios, no intuito de minimizar os vazamentos;
	Estabelecer rotina eficaz de identificação de fraudes por by-pass ou fraudes nos medidores, além de ligações não autorizadas;
	Realizar a setorização em distritos de medição e controle (DMC), onde aplicável;
	Elaborar e implementar Programa de Controle e Redução de Perdas.

Tabela 49 – Obrigações técnicas em operação e manutenção para SES.

Item	Descrição
Ramais e rede	Realizar limpeza periódica de caixas de passar, poços de visita e trechos de rede com baixa declividade e/ou com histórico de elevado número de manutenções;
	Desobstruir rede e ramais imediatamente, eliminando extravasamentos;
	Recuperar abatimentos em passeios e pistas de rolamento e realizar correspondente recuperação de calçadas e pavimentos, observando eventuais exigências previstas em leis municipais específicas;
Conduitos	Garantir a estanqueidade de interceptores, emissários e linhas de recalque;
	Realizar limpeza periódica de caixas de passagem e poços de visita de interceptores e emissários;
	Desobstruir interceptores e emissários imediatamente, eliminando extravasamentos;
	Realizar limpeza periódica de trechos com baixa declividade ou com histórico de elevado número de manutenções;
	Realizar descargas periódicas para limpeza de linhas de recalque;
	Garantir escoamento contínuo dos esgotos gerados nas condições especificadas;
	Manter rotinas de operação, manutenção e segurança que visem soluções imediatas de extravasamentos;
	Registrar reclamações de usuários referentes a extravasamentos de esgotos;
	Elaborar Plano de Emergência e Contingência específico para cada sistema;
	Realizar manutenção periódica de conexões, registros e ventosas de linhas de recalque;
Elevatórias	Adotar técnicas de eficiência energética;
	Realizar leitura periódica de grandezas elétricas (amperagem, voltagem) e do tempo de funcionamento de bombas;
	Realizar manutenção preventiva de bombas, quadros de comando e dispositivos de partida;
	Realizar descarga e limpeza periódica de grade, poço de sucção e desarenadores
	Prever dispositivo de retirada e movimentação de bombas
Tratamento	Garantir que os efluentes da ETE atendam às condições e padrões de lançamento
	Realizar descarga, limpeza periódica e destinação adequada dos resíduos de grades, desarenadores e remoção de espuma
	Automatizar bombas e equipamentos dosadores
	Realizar manutenção preventiva periódica de bombas, dosadores, quadros de comando, válvulas, registros e demais equipamentos da ETE
	Realizar descarga e limpeza periódica de reatores e decantadores
	Elaborar e aplicar Plano de Gerenciamento de Lodos e Resíduos Sólidos
Lançamento	Garantir a operação eficaz das unidades de tratamento de esgotos
	Garantir o dimensionamento e a construção de forma adequada às exigências do corpo receptor
	Atender às condições e padrões de lançamento de acordo com o corpo receptor, em conformidade com as Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011 e da CONSEMA 355/2017, respeitando as análises previstas
Limpeza programada	Realizar campanha de comunicação social e educação ambiental, em cada município que definir que haverá limpeza programada, visando à sensibilização da população sobre os benefícios advindos da limpeza dos sistemas individuais, bem como sobre a importância para a conservação do meio ambiente e para a melhoria das condições sanitárias da população
	Informar à concedente o cronograma de implementação das ações, específico para cada municípios, incluindo a sua disponibilização na página eletrônico da concessionária e nas unidades de atendimento

Item	Descrição
	Emitir notificação de disponibilidade do sistema de limpeza de soluções individuais, com comunicação de recebimento, aos usuários, informando, no mínimo, o que se segue: - Prazo para solicitar a vistoria de instalação predial para que seja efetuado o serviço; - Prazo de carência para o início da cobrança do serviço; - Cobrança pela disponibilidade da limpeza programada nos casos em que a execução das obras de adequação do sistema individual não seja realizada no prazo; - Menção expressa aos respectivos fundamentos legais previstos nas normativas que disciplinam o tema; - Custeio das obras necessárias para a limpeza programada pela concessionária aos beneficiários de tarifa social; - Prazo para autorização expressa do usuário beneficiário da tarifa social para execução dos serviços de limpeza programada.
	Agendar a vistoria técnica aos sistemas individuais
	Realizar a vistoria técnica aos sistemas individuais e verificar a necessidade de adequação da solução individual do ponto de vista da funcionalidade e do padrão construtivo
	Informar o prazo necessário para o usuário realizar os serviços de melhorias necessárias no sistema individual
	Agendar a realização da primeira limpeza programada nos sistemas individuais que forem considerados adequados
	Após a primeira limpeza das fossas sépticas, será programada as próximas limpezas com frequência anual, com exceções de situações emergenciais notificadas pelo usuário
	Destinar os efluentes resultantes da limpeza para estações de tratamento de esgoto ou em centrais de tratamento de lodo devidamente licenciadas
	Utilizar caminhões para realizar o serviço de limpeza, que estejam sob orientação e fiscalização da Companhia quanto ao transporte e às normas de segurança
	Exigir o Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) do transportador do efluente resultante da limpeza, bem como, demais adequações à legislação ambiental
	Manter cadastro das fossas sépticas, incluindo informações do tipo e estado de conservação e, para onde forem realizadas vistorias e limpezas, incluindo informações como a regularidade das instalações, a data da última vistoria e a data da última limpeza;
	Informar a concedente sobre o estado de conservação das fossas e apontar as adequações necessárias

Tabela 50 - Obrigações técnicas em operação e manutenção para gerenciamento de resíduos sólidos.

Item	Descrição
Coleta	Cumprir o cronograma de coleta
Transporte	Manter caminhões e estruturas em boas condições operacionais e sanitárias
Destinação	Destinar os resíduos em local com licenciamento ambiental
	Gerar manifestos de transporte de resíduos
Geral	Manter registros de dados qualitativos e quantitativos sobre os resíduos coletados, transportados e destinados
	Cumprir o Plano Municipal de Resíduos Sólidos e normativas dos órgãos de fiscalização e regulação, assim como a legislação vigente e normas técnicas

---

## 8.6 OBRIGAÇÕES DA GESTÃO COMERCIAL E DO ATENDIMENTO AO USUÁRIO

As obrigações da gestão comercial e do atendimento ao usuário, no que tange o sistema comercial, são:

- Adotar gestão adequada do sistema comercial, tendo como premissa a sustentabilidade financeira;
- Desempenhar com eficácia as ações de leitura, faturamento, cobrança, arrecadação e atendimento ao cliente;
- Possuir, no mínimo, as ferramentas de software e hardware necessárias para um sistema comercial informatizado único e integrado;
- Possuir software para gestão do sistema comercial que contenha, no mínimo:
  - cadastro de usuários;
  - sistema de faturamento com emissão de boletos;
  - entrega de faturas;
  - sistema de cobrança, arrecadação e baixa do faturamento;
  - monitoramento de leituras;
  - integração contábil e financeira.
- Manter eficiência comercial que permita, no mínimo:
  - acionar cortes e imediata religação;
  - fazer controle de inadimplência;
  - inibir e controlar fraudes;
  - manter a atualidade do cadastro;
  - manter atualidade e eficiência do parque de hidrômetros.
- Acompanhar, por meio de consultas e relatórios, o processo de negativação de clientes devedores junto ao Serviço de Proteção de Crédito (SPC) e ao Serasa, como também a retirada de clientes com débitos negociados ou pagos.

---

No que tange ao atendimento ao usuário, a concessionária deve oferecer prestação no atendimento e oferecer ao usuário uma estrutura que permita a comunicação efetiva com atendimento de solicitações e solução de reclamações, sendo seus encargos:

- Possuir sistema comercial cujo Atendimento ao Usuário permita, no mínimo, registrar e atender solicitações e reclamações a respeito de:
  - novas ligações, suspensões ou religações;
  - pedidos de substituição de hidrômetro, mudança de padrão e ramal;
  - contas e 2ª via de contas;
  - cobranças indevidas;
  - mudança de dados cadastrais;
  - descontinuidade de abastecimento de água, esgotamento ou de coleta de resíduos sólidos;
  - vazamentos de água;
  - extravasamentos de esgotos;
  - qualidade da água.
- Possuir canal de atendimento indireto via 0800;
- Criar e divulgar site e/ou aplicativo para consulta de informações e realização de solicitações pelo usuário;
- Criar e divulgar a Ouvidoria;
- Manter número adequado de locais para atendimento ao público;
- Garantir que os canais de atendimento sigam as definições estabelecidas pela Agência Reguladora;
- Possuir estrutura de pessoal, veículos e ferramentas necessárias para atendimento das solicitações;
- Possuir sistema informatizado de ordens de serviço que permita o acompanhamento das solicitações e cumprimento de prazos;
- Acompanhar, por meio de relatórios gerenciais, resumos de prazos conformes e não conformes de atendimento às solicitações.

---

## 8.7 OBRIGAÇÕES DA GESTÃO SOCIOAMBIENTAL

A gestão socioambiental abrange:

- Promover campanhas educativas, informativas e operacionais para o adequado cumprimento das obrigações assumidas no contrato;
- Planejar e executar os programas, projetos e/ou ações relacionados à Educação Ambiental nas áreas de abrangência da concessão;
- Elaborar e executar o Plano de Segurança Hídrica;
- Compatibilizar os programas, projetos e/ou ações com os programas de ações do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Executar, acompanhar e avaliar os programas, projetos e/ou ações, bem como arcar com os custos advindos desses serviços, contratação de equipe técnica qualificada, reprodução de materiais e recursos didáticos e equipamentos necessários para o pleno desenvolvimento das ações;
- Envolver as instituições educacionais de nível fundamental, médio, superior e técnico tecnológico do âmbito público e/ou privado, assim como comunidades, empresas e organizações governamentais e não-governamentais, visando garantir a continuidade e permanência no processo educativo, estimulando o fortalecimento de parcerias na formação de equipes que atuem como agentes multiplicadores;
- Elaborar planos de contingência e emergência, tanto para o SAA quanto para SES.

Além destes encargos, especificamente no que tange à regularização ambiental, acrescenta-se:

- Obter todas as licenças ambientais obrigatórias para a implantação e funcionamento de todos os sistemas que serão implantados e operados;
- Obter todas as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos necessárias;
- Atender as condições e restrições e renovar todas as licenças, independentemente de quem foi a responsabilidade de implantação;
- Atender as condições e restrições e renovar todas as outorgas;
- Responsabilizar-se pelos custos decorrentes da regularização ambiental;

- Responsabilizar-se pela interlocução com os diferentes agentes e atores do processo de licenciamento e regularização ambiental de todos os sistemas do projeto;
- Manter à disposição de órgãos competentes todos os documentos relacionados às licenças ambientais e outorgas de direito de uso dos recursos hídricos;
- Responsabilizar-se pelo cumprimento, ônus e encaminhamento dos controles das condicionantes ambientais junto aos órgãos fiscalizadores, com envio de documentação pertinente;
- Realizar ações de monitoramento, mitigação e compensação de impactos ambientais provenientes do desenvolvimento das atividades.

## **8.8 OBRIGAÇÕES DIVERSAS**

Além das obrigações apresentadas anteriormente, são encargos da concessionária, referentes à gestão e fiscalização:

- Obter em seu nome todas as permissões, aprovações e licenças de todas as autoridades governamentais locais, estaduais ou federais que forem necessárias para o cumprimento do contrato, inclusive, sem limites, permissões de entrada para todos os equipamentos importados;
- Responsabilizar-se por quaisquer revisões, adequações ou renovações de licenças, bem como pelo cumprimento de todas as condicionantes. O ônus será da concessionária e não ensejará reequilíbrio no valor contratado e prazo final previsto;
- Cumprir todas as normas em vigor, incluindo leis locais, estaduais, federais e outras leis que influenciem na execução do contrato e comprometam a concessionária;
- Isentar o município de Arroio dos Ratos e o estado do Rio Grande do Sul de todas e quaisquer responsabilidades, danos, reclamações, multas, penalidades e despesas de qualquer natureza originadas ou resultantes da violação dessas leis pela concessionária ou seu pessoal, inclusive subcontratados e seu pessoal;
- Desenvolver, com vistas à execução dos serviços, práticas e modelos de gestão conforme as normas e padrões internacionais de forma a assegurar que as necessidades de todos os usuários estejam compreendidas, aceitas e atendidas, fornecendo estruturas e prestando serviços de forma consistente e com alto nível de qualidade;

- Manter atualizadas a qualificação técnica e as licenças junto aos órgãos responsáveis;
- Adquirir e dispor de todos os recursos humanos e meios materiais, equipamentos e acessórios necessários à perfeita operação dos serviços;
- Disponibilizar empregados devidamente registrados em carteira de trabalho e em quantidade necessária para a prestação dos serviços;
- Disponibilizar mão-de-obra previamente treinada para a função, promovendo periodicamente e às suas expensas, treinamentos gerais e específicos de toda a equipe de trabalho;
- Prestar esclarecimentos que lhe forem solicitados e atender prontamente às reclamações de seus serviços, sanando-as no menor tempo possível;
- Manter em perfeitas condições de uso as dependências e equipamentos vinculados à execução dos serviços;
- Cumprir e fazer cumprir integralmente o contrato, em conformidade com as disposições legais e regulamentares;
- Realizar os investimentos e executar os serviços, satisfazendo as condições de regularidade, continuidade, eficiência, atualidade, generalidade, conforto, higiene e cortesia;
- Cumprir os critérios, Indicadores de Desempenho e parâmetros de qualidade na prestação dos serviços que constam do contrato e seus anexos;
- Cumprir determinações legais quanto à legislação trabalhista, previdenciária, de segurança e medicina do trabalho, quanto aos seus empregados;
- Publicar anualmente as demonstrações financeiras e relatório de sustentabilidade, auditadas por empresa independente e manter os registros contábeis de todas as operações em conformidade com as normas aplicáveis às companhias abertas;
- Executar todos os serviços, controles e atividades relativos ao presente Contrato com zelo e diligência, utilizando a melhor técnica aplicável a cada uma das tarefas desempenhadas;
- Elaborar plano emergencial de comunicação para as hipóteses em que ocorra qualquer evento que possa prejudicar os serviços e/ou os usuários;

- 
- Prestar informações e esclarecimentos requisitados por Agência Reguladora, garantindo-lhe o acesso, a qualquer tempo, a todas as dependências das estruturas operacionais, bem como documentos e informações pertinentes à Concessão, facultando-os à fiscalização e à realização de auditorias.

E referentes à mão de obra e à prevenção de riscos:

- Responsabilizar-se por tudo que for pertinente ao pessoal necessário à execução dos serviços;
- Cumprir rigorosamente a legislação sobre Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho em vigor no Brasil;
- Manter seu pessoal segurado contra acidentes do trabalho;
- Assumir total responsabilidade pelo controle de frequência e disciplina do quadro próprio de empregados;
- Cumprir todas as obrigações trabalhistas, fiscais e previdenciárias, inclusive as decorrentes de acidentes, indenizações, multas, seguros, normas de saúde pública e regulamentadoras do trabalho;
- Assumir total e exclusiva responsabilidade por qualquer ônus ou encargos relacionados com seus empregados, na prestação dos serviços objeto do Contrato, sejam eles decorrentes da legislação trabalhista, social, previdenciária e/ou ambiental, incluídas as indenizações por acidentes, moléstias ou outras de natureza profissional e/ou ocupacional;
- Cumprir rigorosamente as normas de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, de acordo com a legislação vigente, e sempre visando à prevenção de acidentes no trabalho;
- Oferecer soluções que garantam os serviços mínimos imprescindíveis, de acordo com Agência Reguladora, em caso de greve que afete a prestação dos serviços;
- Assumir responsabilidade pelo controle do estado de saúde do pessoal responsável pela prestação dos serviços;
- Fornecer equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC) a todos os empregados;

- Manter arquivo de exames admissionais, periódicos, demissionais, mudanças de função e retorno ao trabalho, conforme preconiza a Norma Regulamentadora NR-7;
- Manter registro de segurança e saúde ocupacional, conforme preconiza a Norma Regulamentadora NR-32;
- Possuir Plano de Evacuação de Incêndios, com a realização de simulações de evacuação, e posterior avaliação que deverá medir a adequação do grau de treinamento da equipe e o conhecimento das medidas a serem tomadas.

## 9 REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.214/2020 - Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água — Requisitos.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.215-1/2017 – Projeto de adutora de água Parte 1: Conduto forçado.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.211/1992 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água,
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.218/2017 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12208:2020 – Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16682:2018 – Projeto de linha de recalque para sistema de esgotamento
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229:1993 Versão Corrigida: 1997. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8.160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e execução.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9648:1992 – Estudos de concepção de sistemas de esgotamento sanitário.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9649:1986 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas Águas – Segurança hídrica do abastecimento urbano. 2022. Disponível em: <https://portall.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730>.
- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas Esgotos 2017. Disponível em: <http://atlasesgotos.ana.gov.br/>.
- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Ranking das Tarifas. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas/ranking-das-tarifas>.
- ARROIO DOS RATOS. Plano Municipal de Saneamento Básico. Prefeitura Municipal de Arroio dos Ratos, dezembro de 2013.
- ARROIO DOS RATOS. Sobre o Município. Prefeitura Municipal de Arroio dos Ratos. Disponível em: <https://www.arroiodosratos.rs.gov.br/sobre-2/>
- BRASIL. Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.
- BRASIL. Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – Brasília: Funasa, 2019. 260 p. ISBN: 978-85-7346-065-0.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil / Maria Mônica Guedes de Moraes e Camila Costa de Amorim, autoras; Marco Aurélio Belmont e Pablo Ramos Andrade Villanueva, Organizadores. – Brasília: MMA, 2016.

BRASIL. Portaria GM/MS nº 888/2021. BRASIL. Portaria nº 490/2021. BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST). Plano de Segurança da Água: Garantindo a qualidade e promovendo a saúde - Um olhar do SUS Brasília: DSAST, 2012. 61 p.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 357, De 17 De Março De 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. 2005.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA Nº 430 DE 13 de Maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. 2011.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências. Brasília, 1997.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Mapa Geológico do estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia\\_basica/cartografia\\_regional/mapa\\_rio\\_grande\\_sul.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf)

DAER – Departamento Autônomo de Estradas e Rodagem. Tabela de Tarifas de serviços. 2023. Disponível em: <https://www.daer.rs.gov.br/tabela-de-tarifas-de-servicos>

HARO DOS ANJOS JR., ARY. Gestão estratégica do saneamento / Ary Haro dos Anjos Jr. Barueri, SP: Manole, 2011. – (Série sustentabilidade/ coordenador Arlindo Philippi Jr). IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo para a Floresta Nacional de Canela-RS. Santa Maria, 1989.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html?=&t=resultados>.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas do cadastro central de empresas: 2016. Cadastros e Classificações. Rio de Janeiro, 2016.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo – Floresta Nacional de Canela. Volume I – Diagnóstico. Brasília, 2017.

MAPBIOMAS. Plataforma pampa. 2023. Disponível em: <https://mapbiomas.org/download>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA. - 3. ed - Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 102p.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO SUL – MPRS. Procedimento para o processo de licenciamento ambiental municipal. Porto Alegre, 2015.

QASIM, S. Wastewater treatment plants: planning, design and operation. 1985.

---

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA n° 038/2003.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA n° 332/2016.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA n° 372/2018.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA n° 375/2018.

RIO GRANDE DO SUL. CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – CONSEMA. Resolução CONSEMA n° 455/2021. RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Institucional, 2022a. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/institucional/institucional.asp>.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Tabela de Atividades, 2022b. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/area1/popup.asp?tabela=3>.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Licenciamento ambiental municipal, 2022c. Disponível em: [http://www.fepam.rs.gov.br/centraL/licenc\\_munic.asp](http://www.fepam.rs.gov.br/centraL/licenc_munic.asp).

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Licenciamento, 2022d. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/licenciamento/Area1/default.asp>.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Diretriz Técnica n° 02/2017.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Diretriz Técnica n° 05/2017.

RIO GRANDE DO SUL. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Diretriz Técnica n° 04/2019.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual n° 6.503/1972. RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual n° 10.350/1994. RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual n° 13.761/2011.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual n° 15.434/2020.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Portaria SEMA/FEPAM n° 32/2018.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Portaria SEMA/FEPAM n° 17/2020.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Estimativas de Público do Sistema Sebrae 2020 - 2023. 2023.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Portaria n° 110/2018.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos no estado do Rio Grande do Sul 2021 – Relatório Síntese. Porto Alegre: SEMA, 2022c.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA – SEMA. Termos de Referência Outorga de Águas Superficiais, 2022a. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/outorga-aguas-superficiais>.

SPERLING, M. V. Coleção: Tratamento Biológico de Esgotos. Volumes 1 a 6. 2017.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento Básico. Série Histórica. 2023. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>.