

PLANO MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CANOAS

REVISÃO 2014

Plano Municipal de Saneamento Básico da Cidade de Canoas (2013)
PLAMSAB CANOAS





**PREFEITURA DE
CANOAS**



**Fundação Escola de
Sociologia e Política
de São Paulo.**
RECONHECIMENTO DESDE 1933

PLANO MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CANOAS

REALIZAÇÃO

Prefeitura Municipal de Canoas

Prefeito Jairo Jorge da Silva

Secretaria Municipal de Meio Ambiente

Secretário Carlos Atilio Todeschini

APOIO

Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo

2014

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	11
2. METODOLOGIA	15
3. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	17
CONCEITUAÇÃO	18
2.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.....	28
2.2. DADOS RELEVANTES DO SISTEMA	50
2.3. ESTRUTURA OPERACIONAL E ADMINISTRATIVA	52
2.4. ATENDIMENTO A DEMANDA.....	55
2.5. INFORMAÇÕES DO SETOR COMERCIAL	55
2.6. POLÍTICA TARIFÁRIA.....	56
2.7. PRINCIPAIS PROBLEMAS IDENTIFICADOS NO SISTEMA	73
3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	76
CONCEITUAÇÃO	78
3.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	85
3.2. INDICADORES DE OPERAÇÃO DO SISTEMA.....	123
3.3. POLÍTICA TARIFÁRIA.....	127
3.4. CONCLUSÃO.....	143
4. PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	147
4.1. CARACTERÍSTICAS ATUAIS E PROJEÇÃO DE ATENDIMENTO	147
4.2. PROJEÇÕES POPULACIONAIS.....	148
4.3. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	150
4.4. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	171
4.5. PROJEÇÃO DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	204
5. ESTUDOS ECONÔMICO-FINANCEIROS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	221

5.1.	PREMISSAS ADOTADAS NO ESTUDO ECONÔMICO-FINANCEIRO	221
5.2.	METODOLOGIA.....	222
5.3.	PROJEÇÃO DE DEMONSTRATIVOS ECONÔMICO-FINANCEIROS	223
5.4.	CONCLUSÃO.....	236
5.5.	FONTES DE RECURSOS	237
6.	INDICADORES DE GESTÃO E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	248
6.1.	INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	248
6.2.	INDICADORES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	256
6.3.	INDICADORES GERENCIAIS E FINANCEIROS	265
7.	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.....	267
7.1.	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA.....	267
7.2.	AÇÕES DE EMERGÊNCIA.....	269
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	271
9.	GLOSSÁRIO.....	275
10.	ANEXO 01 – MEMÓRIA DE CÁLCULO – PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS	279

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Identificação e detalhamento de todas as Estações de Bombeamento de Água.....	40
Tabela 2 Identificação dos Reservatórios, Setores de Abastecimento e Bairros Atendidos	44
Tabela 3 Número de Ligações por Categoria	55
Tabela 4 Estrutura Tarifária	62
Tabela 5 Receita Indireta dos Serviços*	63
Tabela 6 Multas Relativas às Infrações Previstas no Regulamento para o Sistema de Água*	64
Tabela 7 Multas Relativas às Infrações Previstas no Regulamento para o Sistema de Esgoto*	65
Tabela 8 Valores para a Cobrança de Indenização de Hidrômetros*	66
Tabela 9 Composição dos Preços das Ligações Prediais de Água e Esgoto*	66
Tabela 10 Prestação de Serviços Técnicos	69
Tabela 11 Tabela Especial*	70
Tabela 12 Exponenciais	71
Tabela 13 Estações Elevatórias de Esgotos	101
Tabela 14 Estrutura Tarifária	132
Tabela 15 Receita Indireta dos Serviços*	133
Tabela 16 Multas Relativas às Infrações Previstas no Regulamento para o Sistema de Água*	134
Tabela 17 Multas Relativas às Infrações Previstas no Regulamento para o Sistema de Esgoto*	135
Tabela 18 Valores para a Cobrança de Indenização de Hidrômetros*	136
Tabela 19 Composição dos Preços das Ligações Prediais de Água e Esgoto*	136
Tabela 20 Prestação de Serviços Técnicos pela CORSAN* - Serviços de Análise, Aprovação e Fiscalização de Projetos de Infraestrutura em Loteamentos, Condomínios e Parcelamentos de Solo	139

Tabela 21 Tabela Especial*	141
Tabela 22 Exponenciais	142
Tabela 23 Estimativa de Crescimento Populacional do Município de Canoas..	149
Tabela 24 Índices de Perdas	152
Tabela 25 Consumo Progressivo do Município de Canoas	156
Tabela 26 Número de Ligações	157
Tabela 27 Volumes de Reservação Existentes.....	158
Tabela 28 Índice de Perdas.....	170
Tabela 29 Projeção de População de Canoas x Economias de Água	181
Tabela 30 Projeção de Vazão de Esgoto - Modelagem de Coeficiente de Retorno de Esgoto 0,7.....	186
Tabela 31 Projeção de Vazão de Esgoto - Modelagem de Coeficiente de Retorno de Esgoto 0,8.....	187
Tabela 32 Projeção de Vazão de Esgoto -Modelagem de Coeficiente de Retorno de Esgoto 0,7.....	188
Tabela 33 Projeção de Vazão de Esgoto - Modelagem de Coeficiente de Retorno de Esgoto 0,8.....	189
Tabela 34 Projeção Vazão Total Esgoto x Capacidade da ETE Mato Grande .	191
Tabela 35 Projeção Vazão Total Esgoto x Capacidade da ETE Mato Grande .	192
Tabela 36 Projeção de Extensão de Rede Coletora e Ligações Prediais	199
Tabela 37 Projeção de Implantação dos Coletores Troncos	200
Tabela 38 Projeção de Estações Elevatórias.....	201
Tabela 39 Projeção de Emissários Por Recalque.....	202
Tabela 40 Projeção dos investimentos do Sistema de Abastecimento de Água – Curto Prazo.....	207
Tabela 41 Projeção dos investimentos do Sistema de Abastecimento de Água – Médio Prazo.....	209
Tabela 42 Projeção dos investimentos do Sistema de Abastecimento de Água – Longo Prazo.....	211
Tabela 43 Projeção dos investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário –	

Curto Prazo.....	213
Tabela 44 Projeção dos investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário – Médio Prazo.....	216
Tabela 45 Projeção dos investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário – Longo Prazo.....	219
Tabela 46 Projeção do demonstrativo de resultado contábil	224
Tabela 47 Investimentos Previstos para o serviço de Abastecimento de Água	225
Tabela 48 Investimentos previstos para o Esgotamento Sanitário em infraestrutura e equipamentos	228
Tabela 49 Investimentos nos Planos, Programas e Ações do Serviço de Esgotamento Sanitário	229
Tabela 50 Cronograma de desembolso financeiro dos investimentos em Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	231
Tabela 51 Fluxo de caixa - Taxa Interna de Retorno (TIR) de 20,92%	233
Tabela 52 Fluxo de Caixa com Contrapartida – T.I.R. de 12%.....	235

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Programação das Pré-Conferências e Conferência realizadas.....	16
Quadro 2 Quadro de Funcionários de atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	53
Quadro 3 Prazo de atendimento das demandas.....	55
Quadro 4 Características típicas dos esgotos domésticos	104
Quadro 5 Estimativa da eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE.....	107
Quadro 6 Consolidação das informações do diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Canoas.....	144

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água.	20
Figura 2 Esquema de ETA Convencional	26
Figura 3 Atividades do Sistema de Abastecimento de Água	30
Figura 4 Localização da Captação e EBA 3 Arroio das Garças	34
Figura 5 Localização da Captação e EBA 1A Arroio das Garças	34
Figura 6 ETA Niterói	38
Figura 7 ETA Rio Branco.....	39
Figura 8 Gráfico de Representatividade de Produção de Água no Sistema	40
Figura 9 Sistema de Abastecimento de Água Existente	49
Figura 10 Centro de Controle Operacional.....	54
Figura 11 Atividades do Sistema de Esgotamento Sanitário	79
Figura 12 Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário.	80
Figura 13 Sistema de Esgotamento Existente	95
Figura 14 Divisão das Bacias Hidrossanitárias.....	99
Figura 15 EBEs presentes em Canoas	102
Figura 16 Diagrama de Processo da ETE Mato Grande	112
Figura 17 Layout da ETE Mato Grande	121
Figura 18 Prazos de Projeção de Atendimento.....	148
Figura 19 Per Capita de Consumo (q) L/Habitante/Dia	152
Figura 20 Índices de Perdas Físicas e Aparentes.....	153
Figura 21 Demanda Máxima Diária.....	154
Figura 22 Estrutura do Sistema de Abastecimento de Água	159
Figura 23 Índice de Perdas Físicas e Aparentes	170
Figura 24 Índice de Atendimento - Sistema de Esgotamento Sanitário	174
Figura 25 Índice de Tratamento de Esgoto	174
Figura 26 Investimentos previstos para o serviço de Abastecimento de Água .	227
Figura 27 Projetos e Obras do Serviço de Esgotamento Sanitário.....	228
Figura 28 Planos e Ações do Serviço de Esgotamento Sanitário.....	229

Figura 29 Resumo dos investimentos nos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	232
Figura 30 Fluxo de Caixa – TIR de 20,92%	234
Figura 31 Fluxo de Caixa com Contrapartida – T.I.R. de 12%	236

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO EM ESPECIAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO

1. APRESENTAÇÃO

Plano de Saneamento Básico ou Plano Setorial dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário.

O planejamento dos Serviços Públicos de Saneamento Básico é definido pelo Decreto Federal nº. 7.217/2010 como sendo "as atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada" (art. 2º, inciso I). A definição transcrita explicita o desafio que envolve a elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, cujo conteúdo, por evidente, deve ser bastante abrangente.

O planejamento dos Serviços Públicos de Saneamento Básico deverá estar expresso no Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual, nos termos do art. 19 da Lei Federal nº. 11.445/2007 deverá prever, no mínimo:

- O diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas (inciso I);

- Os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais (inciso II);
- Os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos Planos Plurianuais e com outros Planos Governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento (inciso III);
- As ações para emergências e contingências (inciso IV).

Nos termos da legislação federal, a elaboração e revisão do Plano de Saneamento Básico é dever do município, conforme disposto no art. 9º caput e inciso I, da Lei Federal nº. 11.445/2007. Dita Lei prevê ainda que o município "formulará a respectiva Política Pública de Saneamento Básico", e, para tanto, dentre outras medidas, deverá elaborar o Plano de Saneamento Básico.

O art. 19 da mesma Lei, em seu § 1º, reafirma que o Plano de Saneamento Básico será editado pelo município, prevendo, tanto no caput, como no § 2º desse dispositivo legal, a possibilidade de o Plano ser elaborado setorialmente - ou seja, um plano para cada componente do Saneamento Básico ou para um subconjunto de tais componentes.

Considerando que a elaboração e revisão do Plano de Saneamento Básico é dever do município, é necessário verificar quais consequências do não cumprimento desse dever. A mais conhecida consequência é a negativa de acesso aos recursos federais para o Saneamento Básico, para qualquer um de seus componentes (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Resíduos Sólidos, Limpeza Urbana e Manejo de Águas Pluviais), inclusive o de financiamento - como deixa evidente o § 2º do art. 26 do regulamento da LNSB

que afirma: "A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de Plano de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico".

Outra consequência negativa importante no caso de o município não cumprir o seu dever de elaborar e revisar o Plano de Saneamento Básico é derivada do já mencionado inciso I do art. 11 da LNSB, que estipula que: "são condições de validade dos contratos que tenham por objetivo a prestação dos serviços públicos de saneamento básico: I - a existência de Plano de Saneamento Básico".

Como se vê, a ausência de Plano de Saneamento Básico impede o município de celebrar contratos válidos que tenham por objetivo a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. De forma bem objetiva: todos os contratos que tenham por objeto a prestação dos serviços públicos de saneamento básico devem atender ao previsto no caput do art. 11 da LNSB, sendo que os contratos de concessão ou de programa, além do previsto naquele caput, devem também atender ao previsto no § 2 deste mesmo artigo. Observa-se que a vedação é severa, porque a Lei fala em condições de validade, que caso não atendidas implicam na nulidade do contrato.

De acordo com a Lei nº. 11.445/07 em seu artigo 19 os Planos Municipais de Saneamento Básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual ou mesmo antes desde que ocorra significativas mudanças dentro do atual cenário do município.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Canoas foi elaborado nos anos de 2011/2012 e a atual administração demandou a necessidade de uma

revisão do planejamento dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário. A partir da análise e estudos elaborados, visando estabelecer uma análise ampla norteada na sobreposição de fatores relevantes, o presente documento apresenta uma revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico relativo ao Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, conforme prevê a Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, bem como leis estaduais sobre políticas de recursos hídricos.

Deste modo, os estudos elaborados com vistas ao apoio a atualização e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PLAMSAB são apresentados nos capítulos a seguir.

2. METODOLOGIA

Para a presente revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PLAMSAB, a metodologia adotada objetivou a obtenção de uma vasta gama de dados de diagnóstico da gestão e operação dos sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Os índices e demais dados auferidos foram obtidos por meio da leitura do Plano de Saneamento existente, considerando igualmente, dados secundários e informações territoriais, socioeconômicas, dados ambientais, sanitários e epidemiológicos - e visitas técnicas nas áreas operacionais, gerenciais e administrativas dos serviços. A análise destes dados permitiu a avaliação de forma integrada, a fim de obter uma análise quantitativa e qualitativa mais consistente com a realidade estudada.

Tendo sido elaborado os estudos de atualização do diagnóstico do PLAMSAB, considerando os serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, e os estudos de atualização do prognóstico, para os dois componentes do saneamento, as principais indicações e apontamentos resultantes destes estudos foram referenciados junto a população residente de Canoas, por meio do processo de Pré Conferências e Conferência Municipal de Saneamento, no qual foi permitido aos Delegados eleitos nas 5 (cinco) Regiões da cidade apresentarem contribuições, dúvidas, pontos de interesse e outras intervenções que considerassem pertinentes e aderentes aos encaminhamentos obtidos nas Pré conferências regionalizadas.

As informações da realização das Pré Conferências e da Conferência Municipal de Saneamento são apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 1 Programação das Pré-Conferências e Conferência realizadas

PRÉ-CONFERÊNCIAS	
01 JULHO DE 2014	SUBPREFEITURA CENTRO Local: Salão de Atos da Câmara de Indústria, Comércio e Serviços de Canoas (CICS) Rua Ipiranga, 95 - 9º Andar - Centro Horário: 19 h
02 JULHO DE 2014	SUBPREFEITURA NOROESTE Local: Centro Social Urbano Mathias Velho Rua Rio Grande do Sul, 1790 - Bairro Mathias Velho Horário: 19 h
03 JULHO DE 2014	SUBPREFEITURA NORDESTE Local: Escola de Ensino Médio Jussara Maria Polidoro Rua 17 de abril, s/n - Bairro Guajuviras Horário: 19 h
09 JULHO DE 2014	SUBPREFEITURA SUDOESTE Local: Escola Estadual de Ensino Médio Visconde do Rio Branco Rua Pistóia, 664 - Bairro Rio Branco Horário: 19 h
10 JULHO DE 2014	SUBPREFEITURA SUDESTE Local: Centro de Assistência Social La Salle Rua Lajeado, 1300 - Bairro Niterói Horário: 19 h
CONFERÊNCIA	
09 AGOSTO DE 2014	UNILASALLE Local: Auditório Irmão Bruno Ruedell - Prédio 6 Horário: 9 h

3. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, - Lei Nacional de Saneamento Básico – LNSB, em seu artigo 3º, inciso I, define saneamento básico como: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. No conceito de saneamento básico foram incorporadas não apenas as atividades de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, como também as de limpeza pública, de manejo de resíduos sólidos urbanos e de manejo de águas pluviais urbanas, passando o Brasil a adotar conceito mais próximo àquele utilizado internacionalmente.

De acordo com a LNSB, o abastecimento de água potável é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição. Na definição trazida pelo Decreto Federal nº. 7.217/2010, o Abastecimento de Água compõe-se de:

- I - Reservação de Água Bruta;
- II - Captação;
- III - Adução de Água Bruta;
- IV - Tratamento de Água;
- V - Adução de Água Tratada; e
- VI - Reservação de Água Tratada

O Sistema de Abastecimento de Água de Canoas é constituído pelo conjunto de estruturas, equipamentos e instrumentos destinados a captar, tratar, reservar e distribuir água com qualidade, dentro dos parâmetros previstos pela legislação, a população.

Conceituação

A Lei nº. 11.445 de 05 de janeiro de 2007 estabelece que o abastecimento de água potável seja constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

O Sistema de Abastecimento de Água caracteriza-se pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte até a população e fornecimento em quantidade compatível com suas necessidades.

I - Atividades

As atividades necessárias ao sistema de abastecimento de água são expansão, operação, administração e gestão, conceituadas a seguir

EXPANSÃO: A atividade de expansão compreende ações para implantação e ampliação da infraestrutura e instalações.

OPERAÇÃO: A atividade de operação representa ações para operação e manutenção da infraestrutura e instalações.

ADMINISTRAÇÃO: A administração engloba ações para controle e suprimentos

dos recursos necessários no desenvolvimento das atividades de expansão e operação.

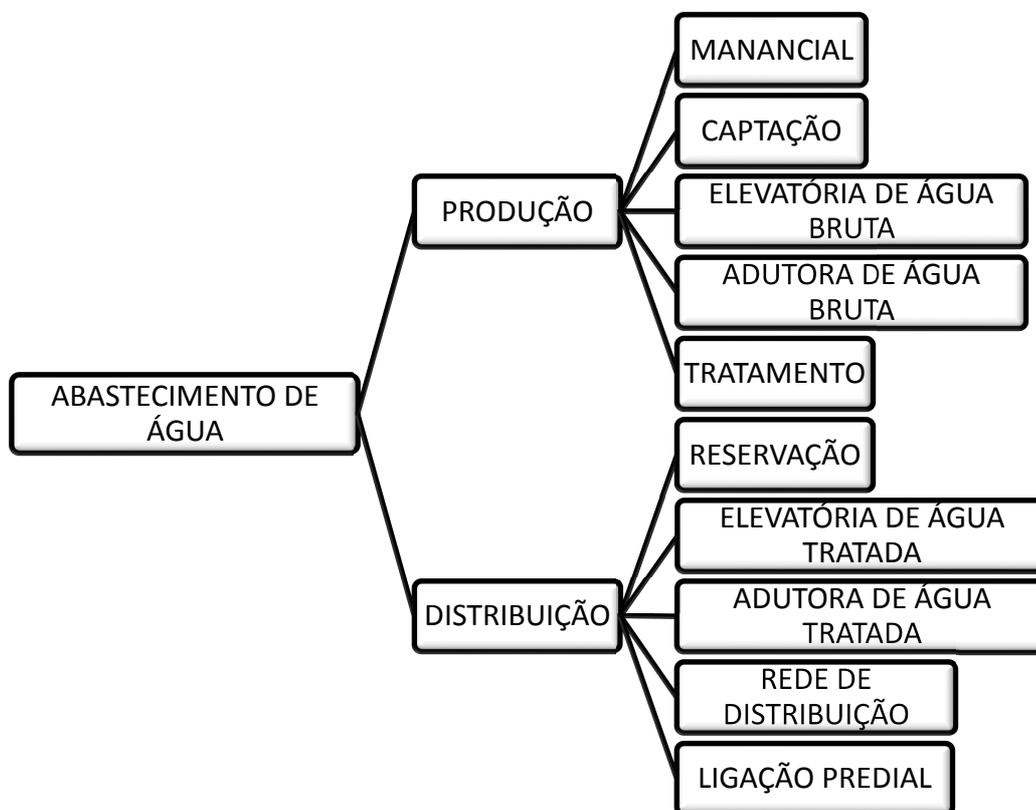
GESTÃO: As atividades de gestão são ações para coordenação e aplicação das políticas das atividades relacionadas ao sistema de abastecimento de água.

II - Infraestrutura

Quanto à infraestrutura um sistema de abastecimento de água pode ser agrupado em unidades de produção e unidades de distribuição. As unidades de produção incluem as que estão à montante do primeiro reservatório do sistema, iniciando-se no manancial, captação, passando pela adução de água bruta e tratamento.

As unidades de distribuição incluem reservação, elevatória de água tratada, adutora de água tratada, rede de distribuição e ligação predial. A figura a seguir ilustra a divisão do sistema de abastecimento de água em unidades de produção e distribuição.

Figura 1 Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água.



Manancial: Manancial é a fonte de água a partir de onde é abastecido o sistema. Os mananciais podem ser do tipo:

- subterrâneo freático ou não confinado;
- subterrâneo confinado;
- superficial sem acumulação;
- superficial com acumulação;
- água da chuva.

A quantidade e a qualidade da água do manancial são aspectos determinantes na utilização deste para o sistema de abastecimento de uma população. Como exemplo de mananciais pode-se citar: poços profundos, rios, arroios, etc.

Captação: Consiste na estrutura responsável pela extração de água do manancial, a fim de torná-la disponível para seu transporte para os locais de utilização. Pode ser de muitas e diferentes formas, em função do tipo de manancial. Quando se refere à captação em manancial de superfície, devem-se considerar características físicas do curso d'água e de suas margens, bem como as variações sazonais de vazão, uma vez que se trata de uma unidade de muita responsabilidade no sistema e, por se localizar no curso d'água, fica sujeita à ação das intempéries.

Elevatória de Água Bruta: Elevatórias de água bruta são estruturas que a partir de grupo motobomba, transportam água para níveis mais elevados vencendo desníveis geométricos onde a água do manancial localiza-se em nível inferior à unidade de tratamento.

Adutoras: Adutoras são tubulações dos sistemas de abastecimento que se destinam a conduzir água entre as unidades que precedem a rede distribuidora.

Quanto à natureza da água transportada, as adutoras classificam-se em adutora de água bruta e adutora de água tratada.

As adutoras de água bruta conduzem água não tratada, ou seja, localizam-se à montante da Estação de Tratamento de Água (ETA). Geralmente conduzem água de uma elevatória de água bruta que recalca do manancial até a Estação de Tratamento de Água.

Adutora de água tratada é a tubulação usada para a condução da água após as

unidades de tratamento, como por exemplo, da ETA até os reservatórios de distribuição ou de elevatórias de água tratada até reservatórios.

Quanto à energia utilizada para movimentação da água, as adutoras podem ser classificadas em recalque ou gravidade.

Adutora por recalque é quando o local de destino da água é mais elevado do que a unidade de origem, tornando-se necessário a utilização de conjunto motobomba.

As adutoras por gravidade podem dividir-se em conduto livre ou conduto forçado. No primeiro caso, a água escoar sempre em declive, mantendo uma superfície livre sob o efeito da pressão atmosférica. Os condutos podem ser abertos ou fechados, não funcionando com seção plena (totalmente cheios). Na adutora por gravidade em conduto forçado a pressão interna, permanentemente superior à pressão atmosférica, permite à água mover-se, quer em sentido descendente quer em sentido ascendente, graças à existência de uma carga hidráulica.

É possível também a utilização de adutoras mistas, onde parte desta é por recalque, parte por gravidade.

Há casos em que, da adutora principal, partem ramificações para levar água a outros pontos fixos do sistema, como por exemplo, no caso de haver mais de uma estação de tratamento sendo alimentada pela mesma elevatória de água bruta.

As adutoras são de extrema importância para o abastecimento, principalmente quando constituídas de uma só linha, como acontece na maioria dos casos. Qualquer interrupção que venham a sofrer afetará o abastecimento à população, com consequências significativas.

Tratamento: O tratamento da água sempre é necessário para compatibilizar a qualidade da água bruta com os padrões de potabilidade e proteger a saúde da população consumidora, segundo a portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O sistema de tratamento consiste na passagem da água por diversos processos que buscam limpá-la e descontaminá-la. As etapas e estruturas das estações de tratamento de água do tipo convencional são descritas a seguir.

→ **Pré-desinfecção** – A primeira etapa do tratamento aplicado à água bruta que chega à ETA é a pré-cloração ou pré-desinfecção. Esta consiste na adição de um desinfetante, normalmente cloro gasoso, visando uma eliminação preliminar de microrganismos patogênicos.

→ **Coagulação/Floculação** – A finalidade da coagulação e floculação é transformar impurezas que se encontram em suspensão fina, em estado coloidal ou em solução em partículas maiores (flocos) para que possam ser removidas por sedimentação e/ou filtração ou, em alguns casos, por flotação.

Coagulação é o processo no qual a água recebe uma substância química chamada de coagulante (sulfato de alumínio, por exemplo), e é submetida a uma condição para provocar a desestabilização elétrica das partículas facilitando sua agregação. A floculação envolve a mistura lenta da água para provocar a formação dos flocos. Muitas vezes, o coagulante sulfato

de alumínio pode não ser suficiente para a floculação, sendo necessária à adição de polímeros (catiônicos ou aniônicos).

A coagulação e a floculação constituem a parte mais delicada do tratamento convencional de água para abastecimento, pois qualquer falha nessa fase pode acarretar grandes prejuízos na qualidade e no custo do produto distribuído à população.

Com o objetivo de eliminar possível odor e sabor em função da ocorrência de subprodutos metabólicos produzidos por algas e demais microrganismos na água de abastecimento, nesta etapa ocorre ainda o emprego do carvão ativado, responsável pelo processo de adsorção.

→ **Decantação** – Do flocculador a água segue para os tanques de decantação, onde a passagem da água em baixa velocidade permite que os flocos formados na floculação depositem-se no fundo, deixando a água clarificada.

→ **Filtração** – Nesta fase a água atravessa as diferentes camadas filtrantes onde ocorre a retenção dos flocos menores que não sedimentaram na decantação. A água então fica livre das impurezas e passa a ter um aspecto cristalino.

Estas três etapas: coagulação/floculação, decantação e filtração recebem o nome de clarificação. Nesta fase, todas as partículas de impurezas são removidas deixando a água límpida. No entanto ainda não está pronta para ser usada. Para garantir a qualidade da água, após a clarificação é feita a desinfecção.

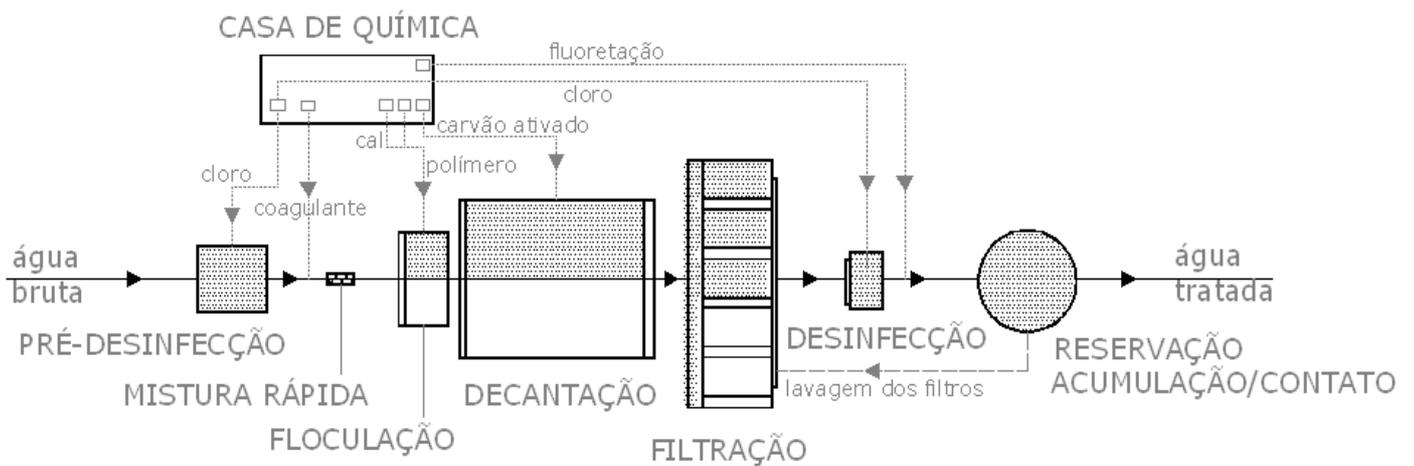
→ **Desinfecção Final** – A desinfecção é o processo de tratamento que visa à eliminação dos germes patogênicos eventualmente presentes na água. Apenas alguns agentes desinfetantes são aplicáveis à desinfecção das águas de abastecimento. A sua escolha é determinada por diversas características, como as seguintes:

- ✓ Serem eficientes na destruição dos germes patogênicos de transmissão hídrica, eventualmente presentes na ocasião da aplicação;
- ✓ Não constituírem por si e nem virem a formar, com impurezas presentes na água, substâncias prejudiciais à saúde;
- ✓ Não alterarem outros aspectos que condicionam a potabilidade da água, como cor e sabor;
- ✓ Manterem um poder de desinfecção em relação a germes patogênicos de transmissão hídrica que porventura ocorrem na água, posteriormente à aplicação do tratamento (ação residual);
- ✓ Serem de aplicação fácil, segura e econômica.

A cloração consiste na adição de cloro e é o processo de desinfecção mais usado no tratamento das águas de abastecimento público. O cloro é o agente desinfetante que mais se aproxima das características desejáveis mencionadas anteriormente.

→ **Fluoretação** – A fluoretação é uma etapa adicional. O produto aplicado tem a função de colaborar para redução da incidência da cárie dentária na população.

Figura 2 Esquema de ETA Convencional



Reservatório: Destinam-se, entre outras funções, a realizar a compensação entre a vazão de produção - oriunda da captação - adução - tratamento, que em geral é fixa ou tem poucas variações - e as vazões de consumo, variáveis ao longo das horas do dia e ao longo dos dias do ano.

Os reservatórios podem ser de diferentes formas, em função de sua posição no terreno (apoiado, elevado, semienterrado, enterrado) e de sua posição em relação à rede de distribuição (de montante ou de jusante).

Elevatória de Água Tratada: Elevatórias de água tratada são estruturas que a partir de grupo motobomba, transportam água para níveis mais elevados vencendo desníveis geométricos onde a água localiza-se em nível inferior à outras unidades do sistema. Pode-se exemplificar a necessidade de elevatória de água tratada quando a estação de tratamento localiza-se em nível inferior aos

reservatórios de distribuição.

Rede de Distribuição: A rede de distribuição é composta por tubulações, conexões e peças especiais, localizadas nos logradouros públicos, e têm por função distribuir água até residências, estabelecimentos comerciais, indústrias e locais públicos. Podem assumir configurações bastante simples até extremamente complexas, em função do porte, da densidade demográfica, da distribuição e da topografia da área abastecida.

Ligação Predial: Ligação predial é a derivação da água da rede de distribuição por meio de instalações assentadas na via pública ou em propriedade privada até a instalação predial.

III - Instalações

As instalações pertencentes ao sistema de abastecimento de água são representadas pelos escritórios, prédios ou sedes, ou seja, locais onde se tem estrutura para exercer as ações e atividades de operação, administração e gestão.

Operacionais: As instalações operacionais são meios físicos onde se encontra o conjunto de equipamentos necessários para que se possa exercer ações para operação e manutenção da infraestrutura e instalações pertencentes ao sistema de abastecimento de água.

Administrativas: As instalações administrativas são locais onde há a estrutura e equipamentos necessários para desenvolver ações para controle e suprimentos dos recursos necessários no desenvolvimento das atividades de expansão e operação.

Gestão: As instalações para a gestão são locais adequadamente montados para que sejam exercidas as ações para coordenação e aplicação das políticas das atividades relacionadas ao sistema de abastecimento de água.

2.1. Caracterização do Sistema de Abastecimento de Água existente

O sistema de abastecimento de água do município de Canoas é constituído por infraestruturas e instalações que atendem a população com água potável, sendo de titularidade da Prefeitura Municipal de Canoas e com concessão para Companhia Rio-grandense de Saneamento - CORSAN.

A CORSAN, sociedade de economia mista, criada pela Lei nº. 5167, de 21 de dezembro de 1965, com sede em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, tem por finalidade implantar, ampliar, manter, conservar e explorar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, através de concessão pelo contrato de programa autorizado pela Lei nº. 5212 de 03 de outubro de 2007 permitindo o município de Canoas a realizar convênio de cooperação com o estado do Rio Grande do Sul.

O contrato de programa celebrado entre o município e a CORSAN tem prazo de 25 anos, nos termos da Lei Federal nº 11.107, de abril de 2005, delegando a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo a execução de obras de infraestrutura e atividades afins. Este prazo pode ser prorrogado por igual período de 25 (vinte e cinco) anos, por intermédio de Termo Aditivo, mediante manifestação expressa das partes.

A mesma lei que autoriza o contrato de programa, permitiu, o Poder Executivo, criar o Fundo de Gestão Compartilhada, com o objetivo de implementar a

manutenção, operação e investimentos em esgotamento sanitário e recuperação ambiental na área urbana do município, a ser gerido, conjuntamente, pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN e o município de Canoas.

O Fundo de Gestão Compartilhada tem seu regulamento previsto junto ao Contrato de Programa e atualmente refere-se apenas ao Sistema de Esgotamento Sanitário, não abrangendo investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água.

A seguir, o Sistema de Abastecimento de Água de Canoas é caracterizado quanto suas atividades atuais, as infraestruturas existentes e instalações que fazem parte do sistema.

2.1.1. Atividades

A CORSAN tem a concessão de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo a exploração, execução de obras, ampliações e melhorias, com a obrigação de implantar, fazer, ampliar, melhorar, explorar e administrar, com exclusividade, os serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário, na área urbana e áreas contínuas, incluindo a captação, adução de água bruta, reservação, tratamento, adução de água tratada, distribuição e medição do consumo de água, bem como a coleta, transporte, tratamento e destino final de esgoto, o faturamento e entrega de contas de água e esgoto, sua cobrança e arrecadação, atendimento ao público usuário dos sistemas, controle de qualidade da água e cadastro de consumidores, atendidos os princípios da conveniência social, ambiental, técnica e econômica e, ainda, a Política Estadual de Saneamento.

A CORSAN cadastra e conecta os usuários do Sistema de Abastecimento de

Água e de Esgotamento Sanitário, de acordo com o estipulado no Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto - RSAE, realizando também, a cobrança pelos serviços prestados e disponibilizados, sempre com base no Sistema Tarifário Estadual vigente e Lei Municipal nº. 5.147, de 28 de dezembro de 2006 e alterações.

Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são mantidos, renovados e ampliados, visando à prestação adequada dos serviços, considerando os aspectos sociais, sanitários, ambientais e legais, bem como a viabilidade técnica, econômica e financeira de tais aspectos.

Figura 3 Atividades do Sistema de Abastecimento de Água



2.1.2. Infraestrutura

A infraestrutura do sistema de abastecimento de água de Canoas é composta pelas seguintes unidades: manancial, captações, elevatórias de água bruta, estações de tratamento de água, reservatórios, adutoras de água tratada, elevatórias de água tratada, redes de distribuição e ramais prediais.

A) Manancial

O manancial utilizado para o abastecimento do município de Canoas é o Arroio das Garças, que tem capacidade satisfatória para atender o sistema, visto que tem vazão superior a demanda.

O Arroio das Garças é o único manancial que atende o sistema que abastece os quatro quadrantes da cidade.

Quanto à qualidade das águas, o Arroio das Garças apresenta a seguinte situação:

- **Turbidez elevada:** alta quantidade de sólidos em suspensão.

A turbidez é uma propriedade ótica da água que causa a dispersão e absorção de um feixe de luz incidindo em uma amostra em vez da transmissão em linha reta. Decorre da presença de partículas em suspensão variando em tamanho desde suspensões grosseiras até o estado coloidal. A natureza dessas partículas é muito variada: argila e silte, matéria orgânica, material proveniente de descargas de esgoto doméstico e industrial e de galerias de água pluvial, bactérias, algas e outros micro-organismos e até pequenas bolhas de ar.

A clarificação da água, realizada por coagulação e filtração, é mais difícil quando a turbidez adquire valores bastante elevados e sofre variações súbitas, juntamente com outros parâmetros como o pH e a alcalinidade, por ocasião de chuvas torrenciais. Se isso ocorresse, as fases subsequentes do tratamento seriam prejudicadas por uma coagulação deficiente, os filtros receberiam uma carga excessiva de flocos e matéria não coagulada, resultando em carreiras de filtração curtas em uma água filtrada de qualidade inferior. A utilização de pré-sedimentadores para remover o excesso de material sedimentável pode ser

necessária para contornar essa situação.

A turbidez da água também atinge a questão da inativação de vírus que é tanto mais eficaz quanto menor é a turbidez da água.

- **Floração de algas:** algas são organismos que vivem principalmente nas águas doces e no mar e desempenham um papel importante na eutroficação de um manancial. As algas são consideradas um transtorno porque causam problemas de odor e sabor e encurtam as carreiras de filtração. Algas são vegetais clorofilados que são encontrados em praticamente todos os mananciais. Na maioria, são organismos unicelulares e podem constituir massas visíveis, frequentemente na forma de filamentos, podendo atingir tamanhos consideráveis.

O desenvolvimento das algas depende da presença de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio, da luz solar e de outros fatores, sobretudo relacionado com o estado trófico da água.

Um manancial oligotrófico é um com baixo nível de nutrientes e matéria orgânica. A água é límpida e praticamente livre de vidas aquáticas.

Mesotrófico é um estado em que a quantidade de nutrientes é moderada e a vida vegetal e animal é ainda incipiente. Um lago eutrófico é aquele no qual grande quantidade de nutrientes e matéria orgânica sustentam uma grande diversidade de vida vegetal e animal.

Nos períodos de estiagem, com a presença de nutrientes nas águas do Arroio das Garças, ocorre a floração de algas ocasionando sabor e odor à água, sendo um transtorno para os consumidores. Isso ocorre principalmente nos períodos de baixa vazão nos rios.

- **Presença do mexilhão dourado:** O mexilhão-dourado é um molusco aquático, com origem na Ásia que chegou à América do Sul, juntamente com a água de lastro de navios cargueiros, ainda no início da década de 90. Possui fecundação externa, produzindo larvas livres nadantes que entram com facilidade nas tubulações. É capaz de se fixar em quase qualquer substrato.

Pode-se ter uma densidade de até 150.000 indivíduos/m², assim, geram complicações nas instalações e diminuição da seção dos tubos.

- **Riscos de contaminação:** o Arroio das Garças é afluente do Rio dos Sinos, que possui um histórico de episódios de contaminação por alta carga poluente, oriunda de esgotos cloacais e industriais com presença de metais pesados. Havendo registros de trágicos resultados com mortalidade de peixes e, como consequência, a proliferação de mosquitos.

B) Captação

O sistema de abastecimento de água de Canoas conta com duas captações de água bruta. A mais antiga, está junto a elevatória de água bruta EBA 3 e localiza-se na extensão da Rua Boa Saúde no Arroio das Garças, captando direto sobre este arroio.

O problema que pode ser citado em relação a essa captação é quanto a sua localização, que é suscetível a colisões de pequenas embarcações.

Não existe pré-tratamento com a adição de dióxido de cloro na captação para a eliminação de algas e larvas do mexilhão.

O dióxido de cloro também pode ser eficiente, principalmente na eliminação ou diminuição das algas, pois age oxidando essas plantas, dessa forma as algas não chegam a eliminar toxinas, que causam cheiro e gosto à água.

Figura 4 Localização da Captação e EBA 3 Arroio das Garças



Figura 5 Localização da Captação e EBA 1A Arroio das Garças



Fonte:Imagens Google Earth

C) Elevatórias de Água Bruta

São quatro as estações elevatórias de água bruta do sistema de abastecimento de água de Canoas.

EBAB 03

- Vazão Nominal – 1150 l/s
- 3 bombas Worthington 16-QL-20B com motores de 450 CV
- 2 operam e uma reserva
- Bom estado de conservação
- Vazão de Operação – 1150 l/s
- Vazões para as ETAs
 - 650 l/s para ETA Niterói
 - 80 l/s para a ETA da Base
 - 420 l/s para a ETA Cachoeirinha (principalmente no verão)
- A operação é de 24 horas
- Os sistemas de partida são por soft-starter e acionados via supervisório
- Em fase de instalação dois conversores de frequência

EBAB 1ª

- Vazão Nominal – 1500 l/s
- 2 bombas KSB SPY 600-610AS com motores de 250 CV
- Ótimo estado de conservação
- Vazão de Operação – 550 l/s
- Atende somente a ETA Rio Branco
- Opera de acordo com a necessidade do tratamento e do sistema
- Os sistemas de partida são por conversores de frequência e acionados via supervisório
- Se necessário existe espaço para ampliação

EBAB 1B

- Vazão Nominal – informação não disponível
- 2 bombas
- Ótimo estado de conservação
- Vazão de Operação – informação não disponível
- Atende a Vonpar e ETA Cachoeirinha
- Opera 24 horas
- Os sistemas de partida são por soft-starter com acionamento local
- Se necessário existe espaço para ampliação

Vale salientar que esta elevatória é operada pela Superintendência do Sistema Integrado - SURMET

EBAB 15

- Vazão Nominal – 500 l/s
- 3 bombas Worthington 8-LN-18 com motores de 400 CV
- 2 operam e uma reserva
- Bom estado de conservação
- Vazão de Operação – em torno de 500 l/s
- Vazões para as ETAs
 - 80 l/s para a ETA da Base
 - 420 l/s para a ETA Cachoeirinha (principalmente no verão)
- A operação é de 24 horas
- Os sistemas de partida são por soft-starter e conversor de frequência com acionamento local

Analisando cada um dos sistemas elevatórios de água bruta, pode-se concluir que o conjunto todo está adequado no que se refere à vazão, estrutura física e funcionamento para atendimento das necessidades do Sistema de Abastecimento de Água de Canoas.

D) Adutoras de Água Bruta

ETA RIO BRANCO	→ DN 900 mm → Comprimento estimado – 100 m
ETA NITERÓI	→ DN 800 mm → Comprimento estimado – 4.892 m
ETA da BASE	→ DN 600 mm e DN 350 mm → Comprimento estimado – 6.325 m

Em um primeiro levantamento, e no diálogo com os técnicos da CORSAN, as adutoras de água bruta estão adequadas para o sistema atual no que se refere a dimensionamento e estado de conservação.

E) Tratamento

- **ETA NITERÓI**

ETA convencional composta por dois flocladores, dois decantadores retangulares e oito filtros de fluxo descendente. Com pré-cloração, mistura, coagulação, floclação, decantação, filtração, fluoretação / pós-cloração e tratamento do lodo. Ano 1968.

→ Vazão Nominal – 650 l/s

- Vazão de Operação – 600 l/s
- Sistema operacional – manual
- Estado de conservação – regular
- Período de operação – 24 horas
- Localização – próxima ao rio Gravataí

Figura 6 ETA Niterói



Fonte: Imagem Google Earth

- **ETA RIO BRANCO**

ETA convencional composta por quatro flocladores, quatro decantadores retangulares de altas taxas e quatro filtros de fluxo descendente. Com pré-cloração, mistura, coagulação, floculação, decantação, filtração, fluoretação / pós-cloração e tratamento do lodo. Ano 2.009.

- Vazão Nominal – 900 l/s
- Vazão de Operação – 550 l/s
- Sistema operacional – manual
- Estado de conservação – ótima
- Período de operação – 18 horas
- Localização – próxima ao rio Gravataí

Figura 7 ETA Rio Branco



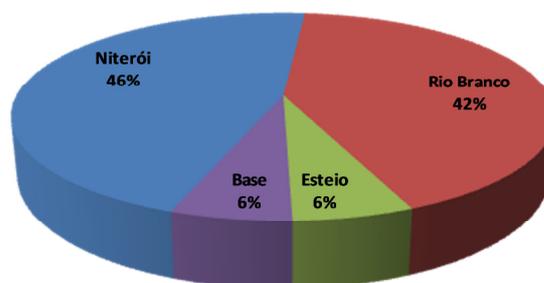
Fonte: Imagem Google Earth

- **ETA da BASE AÉREA**

ETA convencional composta por um floculador, um decantador e três filtros de fluxo descendente. Com pré-cloração, mistura, coagulação, floculação, decantação, filtração, fluoretação / pós-cloração e tratamento do lodo. Ano 1953.

- Vazão Nominal – 80 l/s
- Vazão de Operação – 70 l/s
- Sistema operacional – manual
- Estado de conservação – ruim, com previsão de desativação
- Período de operação – 24 horas
- Localização – dentro da Base Aérea de Canoas

Figura 8 Gráfico de Representatividade de Produção de Água no Sistema



F) Estações Elevatórias de Água Tratada

O Sistema de Abastecimento de Água de Canoas possui 13 estações elevatórias de água tratada, conforme tabela 1, abaixo:

Tabela 1 Identificação e detalhamento de todas as Estações de Bombeamento de Água

EBA – 2	Está localizada na área da Base Aérea de Canoas. O bombeamento é feito por dois conjuntos moto-bomba Worthington, conjunto girante 6LN18. A estação trabalha com duas possibilidades de bombeamento: A bomba de menor capacidade tem rotor de 15 5/8' atua com vazão nominal de até 70L/s a uma pressão de 76mca. A bomba maior possui rotor de 16 1/8', vazão nominal de 90L/s a uma pressão de 86mca. Controlados por inversores de frequência.
EBA – 4	Está localizada na ETA Niterói. O bombeamento é feito por um conjunto moto-bomba Worthington 8LN21 com rotor máximo acoplado a um motor Weg de 700cv, 440 V AGA-315-D; e dois grupos moto-bomba horizontais Imbil, modelo BP-300-400 acoplada a motores de 550cv 440V, controlados por inversores de frequência.

EBA – 5	Está localizada na ETA Niterói. O bombeamento é feito por dois conjuntos grupos moto-bomba Worthington, com rotor 12LA1-A acoplado a motores Weg 200cv, 280 SM – 380V. Pode trabalhar com uma bomba, individualmente, ou com as duas em paralelo, controlados por inversores de frequência.
EBA – 6	Está localizada no centro de Canoas junto as Quatro Taças. O bombeamento é feito por dois conjuntos moto-bomba Worthington monobloco modelo 6-DNE-104 com rotor 11 7/8' acopladas a motores Weg 75cv, modelo 225-SM, controlados por inversores de frequência.
EBA – 7	Está localizada no bairro Guajuviras. O bombeamento é feito por três conjuntos moto-bomba Worthington D-1021-8x6x11 acoplados a motores Weg de 50cv 200-L. AS bombas trabalham individualmente ou aos pares. Partidas estrela-triângulo.
EBA – 8A	Está localizada no Bairro Guajuviras. O bombeamento é feito por três conjuntos moto-bomba Imbil IAP 250/290 acoplados a motor Weg 125cv 280 – SM, 380V. Pressão 25mca, vazão 250L/s. Partidas por soft-starter.
EBA – 9	Está localizada junto a ETA de Esteio. O bombeamento é feito por um conjunto moto-bomba horizontal Worthington 10LNH18 acoplado a um motor Weg de 400cv, AGA-280-B, 440 V. Vazão em torno de 200L/s, pressão 34mca, controlado por inversor de frequência. Há grupo moto-bomba de reserva.
EBA – 16	Está localizada junto a ETA Rio Branco. O bombeamento é feito por três conjuntos moto-bomba horizontais Sulzer acoplados a motores de 300cv. Os grupos trabalham individualmente. Vazão em torno de 200L/s, controlados por inversores de frequência.

EBA – 17	Localizada junto a ETA Rio Branco. O bombeamento é feito por três conjuntos moto-bomba, Worthington, 8LN21. Um deles é acoplado a um motor Weg de 550cv HGF-315-E e os outros dois acoplados a motor WEG AGA-315 de 500cv, controlados por inversores de frequência.
-----------------	--

EBA – 21	Está localizada no bairro Estância Velha, junto à Coordenadoria Operacional de Canoas. O bombeamento é feito por dois conjuntos monobloco Imbil INI B-125-250-J, acoplados a motor Weg 200-M de 40 cv, 380 V. Pressão 28mca, vazão 65L/s.
-----------------	---

Booster Capri	Está localizado no bairro Capri. O bombeamento é feito por dois conjuntos moto-bomba Worthington D-820-2,5x1, 5x6', acopladas a motores de 3cv, trifásico, 220 V, controlados por inversores de frequência. Pressão: 12mca.
----------------------	---

Booster Santa Sofia	Está localizado na Rua Santa Sofia. O bombeamento é feito por uma bomba Ebara BHS-411/6, de 3cv, 380V, controlados por inversores de frequência. Pressão: 12mca.
----------------------------	--

EBA Morada Solidária	Está localizada no bairro Morada Solidária. O bombeamento é feito por duas bombas Worthington D-820-2,5x1,5x6' acopladas a motores de 3cv, trifásico, 220 V, controlados por inversores de frequência. Pressão: 12mca.
-----------------------------	--

G) Adutoras de Água Tratada

A água, encaminhada pelas adutoras de água tratada, é produzida pelas três ETAs já descritas e também da água proveniente da Estação de Tratamento de Esteio.

Existe um total aproximado de 40 km de adutoras de água tratada com diâmetros que variam de 200 mm a 700 mm. O conjunto de adutoras existentes atende as necessidades do sistema, que, dependendo das propostas de um Plano Diretor, precise de adequações.

H) Reservação

O sistema de reservação de Canoas conta com um total de 20 reservatórios distribuídos pelos cinco setores existentes na cidade, destinados à acumulação da produção das ETAs, equilíbrio das pressões nos setores de distribuição, lavagem de filtros e a reservação para a distribuição propriamente dita. Em valores nominais, existe uma capacidade de reservação de 30.850 m³ de água.

A Tabela 2, a seguir, caracteriza cada um dos reservatórios existentes, bem como suas características, volumes, setores de abastecimento e bairros atendidos

Tabela 2 Identificação dos Reservatórios, Setores de Abastecimento e Bairros Atendidos

	Setor	Reservatório	Localização	Volume (m ³) Nominal	Volume (m ³) Operacional	Características Construtivas	Estado de Conservação	Controle Operacional	Bairros Atendidos
1	R21	R-01	ETA da Base Aérea	2.000	1.400	Enterrado Concreto	Bom	Manual	Olaria, Planalto Canoense, Rincão Gaucho e Estância Velha
2		R-02	ETA da Base Aérea	100	70	Elevado Concreto	Bom	Manual	Base Aérea e ETA
3		R-21	Atrás da Sede COP Canoas	3.000	Operação agosto/2014	Apoiado Concreto	Novo	Supervisório	Olaria, Planalto Canoense, Rincão Gaucho e Estância Velha
4		R21A	Atrás da Sede COP Canoas	500	Operação agosto/2014	Elevado Concreto	Novo	Supervisório	Estância Velha, Olaria, Planalto Canoense e Rincão Gaúcho
5	R04 R05	R04	ETA Niterói	2.500	1.800	Enterrado Concreto	Bom	Supervisório	Centro, Guajuviras, Igara, Parque Universitário
6		R05	ETA Niterói	1.500	1.000	Elevado Concreto	Bom	Supervisório	Niterói, Rio Branco e Fátima
7		R M.Cidadã	Fátima	250	50	Elevado Concreto	Ótimo	Manual	Fátima (Morada Cidadã)
8	R06	R06(4 taças)	Centro	4 x 375 =1.500	Variável	Elevados Concreto	Bom	Supervisório	Centro
9		R27	Mont'Serrat	250	50	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório	Mont'Serrat

	Setor	Reservatório	Localização	Volume (m ³) Nominal	Volume (m ³) Operacional	Características Construtivas	Estado de Conservação	Controle Operacional	Bairros Atendidos
10		R28	Ozanan	250	250	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório	Ozanan
11	R08	R07	Guajuviras	2.000	1.000	Apoiado Concreto	Ótimo	Supervisório	Guajuviras
12		R08	Guajuviras	500	250	Elevado Concreto	Bom	Supervisório	Guajuviras, Macroquarteirão e imediações
13		R08 A	Guajuviras	1.000	Variável	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório	Guajuviras, Macroquarteirão e imediações
14		R23	Guajuviras	2.250	800	Apoiado Concreto	Ótimo	Supervisório	Guajuviras
15		R09	R09	Centro	3.000	1.000	S/Enterrado(Concreto)	Ótimo	Supervisório
16	R24	R24	Centro	3.000	Variável	Apoiado Concreto	Ótimo	Supervisório	Centro
17	R25	R19	ETA Rio Branco	5.000	2.500	Semienterrado Concreto	Ótimo	Supervisório	Guajuviras, Mathias Velho, São Luiz, Harmonia e Centro
18		R25	Mathias Velho	1.000	Fase de testes	Elevado Concreto	Novo	Supervisório	Mathias Velho e São Luiz
19	R26	R26	Macro Quarteirão	1.000	500	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório	Macro quarteirão (Guajuviras)
20	ETA	R20	ETA Rio Branco	250	150	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório	ETA Rio Branco

Abaixo alguns dos Reservatórios existentes:

Reservatórios R6, R9 e R24



Reservatório R5



Reservatório R21



Reservatórios R8, R7 e R23



Reservatórios R26



I) Redes de Distribuição

O Sistema de Abastecimento de Água conta com um pouco mais de 900 km de redes de distribuição de água, sendo aproximadamente 80% com diâmetros inferiores a 100 mm. Somente um estudo detalhado poderia estabelecer a necessidade de substituição dessas redes por redes com diâmetros superiores.

Chama a atenção um percentual acima de 40% de redes em tubulação de fibrocimento, material este suscetível a rompimentos e, hoje, não mais utilizado em Sistemas de Abastecimento de Água.

J) Ligações Prediais

Número de ligações prediais	84.874
Número de economias	137.817

As ligações existentes estão executadas em PEAD, PVC e ferro galvanizado. Consta que a maioria está executada em PAD.

Os cavaletes, estrutura onde se instalam os aparelhos de medição (hidrômetros), são em sua maioria executados em PVC e PAD.

Estima-se que mais de 90% dessas ligações são hidrometradas.

H) Setores de Abastecimento

Os Setores de Abastecimento são áreas definidas e delimitadas em função da

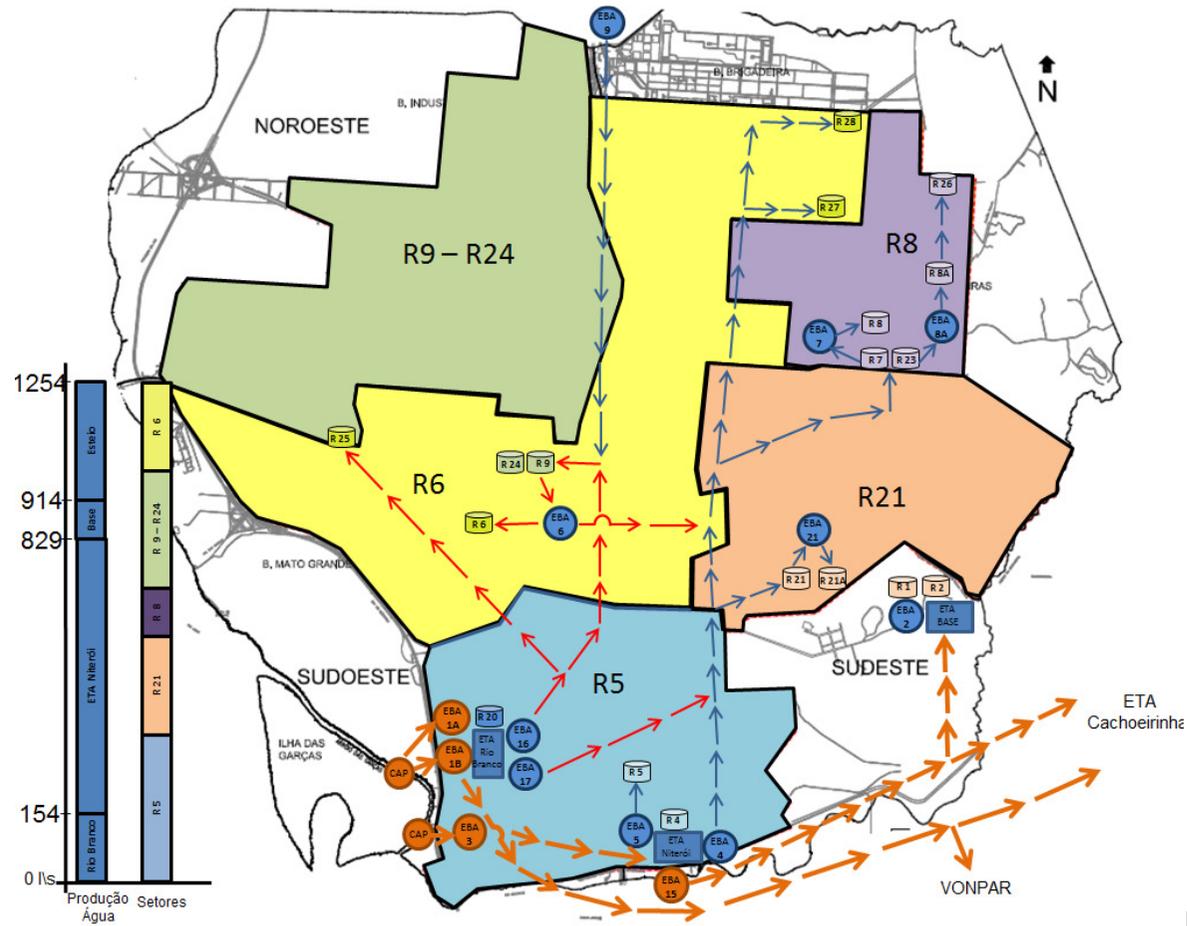
capacidade de fornecimento de água, zonas de pressão, estabelecidas pelas cotas do terreno, nível de água dos reservatórios, entre outros fatores.

Cabe esclarecer que uma definição efetiva dos setores dependeria de estudos aprofundados, considerando que as informações atuais não garantem a estanqueidade dos setores existentes. Algumas manobras são feitas para ajustes no abastecimento, o que, em uma primeira avaliação, caracteriza que os setores dependem de revisões em suas divisas.

Neste contexto também é importante um estudo mais aprofundado para possivelmente viabilizar a não necessidade de recepção da água produzida na ETA de Esteio, bem como da ETA da Base que, conforme proposta existente na CORSAN será desativada.

O Sistema de Abastecimento de Água de Canoas possui 5 Setores de Abastecimento, já identificados na Tabela 2 – Identificação dos reservatórios, setores de abastecimento e bairros atendidos, são apresentados na figura 9 e a produção de água:

Figura 9 Sistema de Abastecimento de Água Existente



FONTE: CORSAN

2.2. Dados Relevantes do Sistema

As reuniões e informações recebidas ao longo do trabalho permitiram a identificação dos dados operacionais mais significativos e relevantes, apresentados abaixo.

A água bruta apresenta bruscas variações de qualidade no que se refere principalmente ao PH e a turbidez. Isso exige maior atenção dos operadores das ETAs e, algumas vezes, a complementação do tratamento com carvão ativado e permanganato de potássio. A presença do mexilhão dourado nas captações também demanda maior atenção e é proposta de estudo, atualmente em andamento na CORSAN.

As adutoras de água bruta e água tratada da ETA da Base são muito antigas e apresentam risco de rompimento, entretanto com a desativação da referida ETA, estas também serão desativadas. A desativação da ETA da Base está prevista para o ano de 2014.

Salienta-se a necessidade de instalação de um conversor de frequência nas captações de água bruta, para que se possa melhor adequar a vazão e assim otimizar a operação dos filtros da ETA Niterói. De acordo com os técnicos, a previsão de instalação deste conversor apontava para o ano de 2014.

São necessárias melhorias também nos sistemas físicos operacionais das ETAs Rio Branco e Niterói, incluindo também um programa de manutenção periódica e em muitos casos especializada.

Os laboratórios das ETAs são adequados, entretanto existe a necessidade de modernização de alguns equipamentos.

As adutoras de água tratada estão adequadas, entretanto, em alguns casos, sofrem danos por outras concessionárias (telefonia, energia elétrica, etc.) e por equipes da Prefeitura.

Com relação aos reservatórios, foi citada apenas a necessidade de adequação dos sistemas de medição de saída de alguns. Entretanto isso já está previsto no novo contrato de ampliação da CCO.

As redes de distribuição de água executadas em fibrocimento precisam ser trocadas. Salienta-se que um programa de troca já está em andamento a quatro (4) anos e deve continuar até a substituição completa. Segue abaixo o que já foi trocado:

- Contrato nº 049/11 – executado em 2.012 – 14.835 m de redes em PEAD, nos bairros Mathias Velho, Nossa Senhora das Graças e Niterói;
- Contrato nº 187/12 – executado em 3.013 – 15.392 m de redes em PVC, nos bairros Guajuviras, Niterói e Fátima:
- Contrato nº 713/13 – em execução no ano de 2.014 – 33.305 m de redes em PVC, nos bairros Niterói, Fátima, Rio Branco e Centro.

O número de rompimentos nas redes de distribuição é baixo e a manutenção é considerada eficiente. As pressões são controladas pela CCO. Um problema que pode ser citado são os rompimentos por interferência de outras concessionárias.

Existem muitas ligações clandestinas em Canoas, hoje estimadas em 9.000 ligações, o que não permite que os indicadores melhorem. Em 2013 a CORSAN institucionalizou o programa ÁGUA LEGAL, sendo a regularização uma das

ações do programa. Contudo o programa precisa entrar com mais efetividade em Canoas, sempre em parceria com a Prefeitura e de forma simultânea.

Existem problemas com os ramais e cavaletes que são em ferro galvanizado. São encontrados em maior quantidade nos bairros Niterói, Mathias Velho e Guajuviras. Essas estruturas são gradativamente substituídas quando apresentam problemas. Sempre que as redes de distribuição são trocadas os ramais e cavaletes também são substituídos.

Existe a necessidade de ampliar o efetivo administrativo, de inteligência e de fiscalização e controle, principalmente para vistorias, análise e aprovação de projetos que não são mais analisados pela sede.

Sugere-se ainda a ampliação do horário da CCO para 24 horas. Hoje, após as 17:30 horas o controle passa para a ETA Niterói.

A partir da instalação do novo CCO, mudança nas operações das ETAs e otimização dos processos, os índices de perdas físicas vem diminuindo consideravelmente. O número de vazamentos pendentes de atendimento tem se mantido praticamente a zero.

2.3. Estrutura Operacional e Administrativa

2.3.1. Recursos Humanos

No total são 40 (quarenta) funcionários com dedicação exclusiva na área operacional em Canoas. Os funcionários citados abaixo são para atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

Quadro 2 Quadro de Funcionários de atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Quantidade	Tipo	Responsabilidades/funções
4	Eletrotécnicos	Manutenção eletromecânica
2	Eletrotécnicos	Monitoramento do CCO – Centro de Controle Operacional - Supervisório
2	Agentes administrativos	Programação das demandas, compra de materiais, RH, controle dos próprios, fiscalização dos contratos de apoio operacional
1	Técnico em edificações	Geoprocessamento e pela viabilidade técnica de projetos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
1	Coordenador com nível superior e registro no CREA	Gestão e gerenciamento de toda a equipe
30	Agentes de serviço operacional	Execução dos serviços propriamente ditos.

É importante esclarecer que existe toda uma estrutura técnica, administrativa e comercial da CORSAN central, que dá apoio aos serviços executados em Canoas.

Para complementar a equipe o Plano aponta a necessidade de contratação de: 1 engenheiro civil, 1 engenheiro eletricitista; 4 técnicos em hidrologia; 1 técnico em edificações e 2 agentes administrativos.

2.3.2. Recursos Materiais (Principais)

Além de um número adequado de equipamentos para atender a demanda, ainda é possível contar com um contrato de apoio operacional e da estrutura da CORSAN. O Centro de Controle Operacional – CCO possui tecnologia de ponta

e, entre suas possibilidades, foram verificados:

- Monitoramento de pressões em mais de 60 pontos do sistema;
 - Pressões nas saídas de reservatórios e elevatórias;
 - Níveis de reservatórios;
 - Acionamento de válvulas;
 - Vazões nos macro medidores;
 - Vibrações fora do padrão, propiciando manutenções preventivas;
 - Muitos outros dados.
-
- O cadastramento das redes está disponibilizado de forma informatizada – geoprocessamento e está quase completo e atualizado;
 - As instalações também estão de acordo com as necessidades.

Figura 10 Centro de Controle Operacional



2.4. Atendimento a Demanda

As demandas são atendidas em prazos estabelecidos, conforme quadro a seguir.

Quadro 3 Prazo de atendimento das demandas

Serviços	Atendimento
Manutenção de ligações de água	3 (três) horas
Manutenção de cavaletes	3 (três) horas
Manutenção de redes (vazamentos)	24 (vinte e quatro) horas
Outros serviços	Conforme programação

O atendimento funciona 7 (sete) dias por semana, em um período de oito a dez horas por dia, sendo que uma equipe está sempre de sobre aviso para serviços fora desse horário.

Os prazos podem ser alterados conforme os horários em que a demanda for identificada.

2.5. Informações do Setor Comercial

A) Quantidade de Ligações de Água por Categoria

Tabela 3 Número de Ligações por Categoria

Ligações	Quantidade
Residencial Bica Pública	3
Residencial	124.051
Residencial Social	173
Comercial até 100 m ³	5.242
Comercial acima de 100 m ³	6.704

Ligações	Quantidade
Industrial	680
Pública	424
Total	137.817

- Porcentagem de ligações sem hidrômetros – 10 %
- Idade média dos hidrômetros – Existe um programa de substituição dos hidrômetros sempre que atingem 5 anos;
- Estima-se que existam 9.000 ligações clandestinas;
- O índice de perda está estimado em 50%. Neste caso, ressalta-se que existem dúvidas sobre o número correto a ser considerado. Os métodos de controle não são suficientemente adequados para o real esclarecimento do índice de perdas;
- A CORSAN possui um departamento específico para implementação de programas de combate a perdas de água;
- Os cortes por inadimplência ou fraude são executados pela equipe do Comercial;
- Existe um programa permanente de Recuperação de Receitas.

2.6. Política Tarifária

A prestação dos serviços de Abastecimento de Água tem como suporte as tarifas cobradas pela disponibilidade e utilização desses serviços pela população. A arrecadação permite a disponibilidade da água com qualidade adequada, a

manutenção do Sistema de Abastecimento, ampliações e melhorias desse sistema, além da garantir a sustentabilidade econômica. As tarifas cobradas pelos serviços estão estruturadas pela caracterização e classificação de cada tipo de uso e/ou de usuário.

Os demais serviços prestados pela CORSAN, vinculados aos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, também têm seus valores tabelados. O estabelecimento de valores também abrange multas e indenizações por danos causados aos Sistemas.

2.6.1. Classificação dos Usuários

Como a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário é vinculada aos serviços de abastecimento de água, é imprescindível que se explique os dois sistemas em conjunto.

Para fins de tarifação as economias são classificadas conforme categorias de uso. As categorias de uso distinguem os usuários de acordo com a finalidade do imóvel.

A atual classificação da CORSAN é a seguinte:

Social “RA”

- Bica Pública: ponto coletivo de tomada de água;
- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins de moradia, com até 40 m² de área total construída, financiados

por Órgãos Governamentais e destinados a atender planos sociais para pessoas de baixa renda;

- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins de moradia, por pessoas de baixa renda e que comprovem ter no máximo 6 (seis) pontos de água e não mais de 60 (sessenta) m² de área total construída;

Residencial “RB”

- Economias integrantes de imóveis ocupados por entidades civis, religiosas, associações sem fins lucrativos e imóveis residenciais não classificadas na categoria social;
- Imóveis em construção (obras), para fins de moradia, em caráter unifamiliar, durante o período de execução; concluída a obra, o imóvel deverá ser classificado, de acordo com a respectiva categoria de uso, perfeitamente identificada, a pedido do interessado ou ex-ofício;
- Economias integrantes de imóveis ocupados por entidades beneficentes de fins assistenciais, enquadradas segundo requisitos estabelecidos em norma própria.

Pública “P”

- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para o exercício de atividades fins dos Órgãos da Administração Direta do Poder Público Federal, Estadual ou Municipal e Fundações Públicas, excluídas as economias destinadas a atividades de outra natureza (comercial, residencial ou industrial).

Industrial

- Economias integrantes de imóveis ocupados para o exercício de atividades industriais, inclusive Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista, perfeitamente identificadas, ou através do Alvará de Funcionamento e classificadas em:

Industrial “I1”

- Economia de natureza industrial, onde a água é utilizada como elemento essencial a natureza da atividade, incluída no produto final, na forma de insumo, ou como complemento, para limpeza ou refrigeração, em alguma etapa do seu processo industrial;
- Construções (obras) em geral, excluídas as mencionadas na categoria Residencial “RB”, alínea b, que deverão, após a conclusão, a pedido ou ex-officio, serem enquadradas de acordo com a atividade que vier a se desenvolver no imóvel.

Industrial “I”

- Economias de natureza industrial, que não utilizam água como insumo de seus produtos, nem a consomem, como complemento, em qualquer etapa do seu processo industrial.

Comercial

- Economias integrantes de imóveis ocupados para o exercício de atividades comerciais, inclusive Empresas Públicas e Sociedades de

Economia Mista perfeitamente identificadas, ou através do Alvará de funcionamento e classificadas em:

Comercial “C”

- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins comerciais, exceto as enquadradas na categoria C1.
- Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista, que integram a Administração Pública Indireta e que exploram atividade comercial;
- Economias com ligações temporárias (feiras e circos, por exemplo).

Comercial “C1”

- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins comerciais e que não utilizam a água como complemento indispensável a atividade comercial desenvolvida, mas apenas para higiene pessoal, limpeza e instalações sanitárias e desde que o imóvel não ultrapasse a área total privativa de 100 m².

Ainda quanto às categorias de uso, as seguintes condições são observadas:

- Os imóveis contemplados pelo enquadramento mencionado na categoria Social, perderão o benefício deste enquadramento, quando sofrerem acréscimo que ultrapasse a área estabelecida.
- À exceção das bicas públicas, as economias enquadradas na categoria Social, quando apresentarem consumo superior a 10 m³/mês, passarão a ter o consumo excedente faturado de acordo com o preço base do m³ da categoria residencial.

- As economias enquadradas na categoria Comercial “C1”, quando apresentarem consumo superior a 20 m³/mês, passarão a ter o consumo excedente faturado de acordo com o preço base do m³ da categoria Comercial “C”.

- As economias enquadradas na categoria Residencial de que trata imóveis ocupados por entidades beneficentes de fins assistenciais, terão o valor das suas respectivas tarifas reduzidas em 50% (cinquenta por cento), para qualquer patamar de consumo.

- As economias enquadradas na categoria Pública, poderão ter redução de valor em suas tarifas, para consumos inferiores a 10 m³/mês, em imóveis ocupados pelo Poder Público Municipal, se assim estabelecerem os respectivos contratos de concessão, firmados entre a CORSAN e os Municípios.

2.6.2. Base Tarifária

A determinação do custo mensal dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de cada usuário é efetuada em função de base tarifária aplicada pela CORSAN conforme tabela a seguir:

Tabela 4 Estrutura Tarifária

TARIFA	CATEGORIA	ÁGUA			ESGOTO	
		PREÇO BASE	SERVIÇO BÁSICO	TARIFA MÍNIMA SEM HIDR.	COLETADO PREÇO M ³	TRATADO PREÇO M ³
SOCIAL	BICA PÚBLICA	1,96	7,76	27,36	0,98	1,37
	RESID. A e A1	1,65	7,76	24,26	0,83	1,16
	m ³ excedente	4,09			2,05	2,86
BÁSICA	RESIDENCIAL B	4,09	19,35	60,25	2,05	2,86
EMPRESARIAL	COMERCIAL C1	4,09	19,35	60,25	2,05	2,86
	m ³ excedente	4,64			2,32	3,25
	COMERCIAL	4,64	34,53	127,33	2,32	3,25
	PÚBLICA	4,64	68,96	161,76	2,32	3,25
	INDUSTRIAL	5,28	68,96	244,36	2,64	3,70

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão dascontas de competência Julho/14).

Observações:

- O **Preço Base** do m³ de água é variável aplicando-se a Tabela 12 de Exponenciais;
- O valor de água é calculado de acordo com a Fórmula **PB x Cⁿ** acrescido do **Serviço Básico**;
- Nas categorias **Res A e A1** cujo consumo exceder a 10 m³, o Preço Base do m³ excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria **Res. B**;
- Na categoria **C1** cujo consumo exceder a 20 m³, o Preço Base do m³, excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria **Comercial**;

- O **Esgoto** será cobrado de acordo com o consumo ou do volume mínimo da categoria;

Tabela 5 Receita Indireta dos Serviços*

Item	Serviços	Valor (R\$)
1	Aferição de Hidrômetros	48,96
2	Desobstrução de Esgoto	84,95
3	Acréscimo por Impontualidade	Vide Obs
4	Serviço de Religação de Água (Social)	23,89
5	Serviço de Religação de Água (Básica e Emp.)	39,62
6	Emissão da 2ª Via de Conta	3,75
7	Vistoria de Instalação Predial	39,62
8	Mudança de local do Hidrômetro a pedido	
	Com material fornecido pela CORSAN	136,45
	Com material fornecido pelo Usuário	48,96
9	Suspensão a pedido	92,56
10	Notificação de Dívida (SCI)	3,75
11	Notificação de Infração	12,68

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações:

- Valor a ser cobrado como **acréscimo por impontualidade** será:
 - 2% como multa de mora do total da conta paga com atraso, independente do período;

- 1% ao mês “Pró rata die” como juros de mora;

Tabela 6 Multas Relativas às Infrações Previstas no Regulamento para o Sistema de Água*

Item	Infrações	Valor (R\$)
1	Retirada abusiva de Hidrômetro	608,42
2	Emprego de Ejetores ou Bombas de Sucção diretamente ligadas ao Hidrômetro ou quadro	811,21
3	Derivação Clandestina	608,42
4	Violação do Lacre do Hidrômetro	608,42
5	Violação do Hidrômetro	608,42
6	Hidrômetro Quebrado	608,42
7	Hidrômetro Virado	608,42
8	Enchimento de piscina contrariando determinação da CORSAN (§ IV, art. 17)	322,06
9	Derivação do Ramal Predial antes do Hidrômetro	608,42
10	Intervenção do usuário no Ramal Predial sem Prévia autorização da CORSAN	608,42
11	Violação da suspensão de abastecimento de Água	202,79
12	Uso indevido do Hidrante	811,21
13	Interconexão perigosa dos Ramais de Água com danos ao Ramal e a Rede Pública de Água	2.027,95
14	Violação dos Lacres nas Conexões do Quadro	202,79
15	Retirada indevida dos Lacres nas Conexões do Quadro	202,79

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações:

- Para a reincidência de qualquer das infrações acima descritas, será acrescido 100% do Valor Original;

Tabela 7 Multas Relativas às Infrações Previstas no Regulamento para o Sistema de Esgoto*

Item	Infrações	Valor R\$)
1	Ligações Clandestinas à Rede Pública	1,013,97
2	Construções Clandestinas sobre Coletores em Ruas, Lotes ou Avenidas	1.013,97
3	Ligações Indevidas de Água Pluvial à Rede Domiciliar de Esgoto	608,42
4	Lançamentos Indevidos de Águas Industriais, Óleos e Gorduras à Rede Pública	608,42
5	Interconexões perigosas dos Ramais de Esgotos / Mau uso da Instalação Domiciliar com danos ao Ramal e a Rede Pública	2.027,95
6	Violação da Caixa de Inspeção e Ramal	608,42
7	Esgotamento lançado indevidamente na Rede de Esgoto	608,42

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações:

- Para a reincidência de qualquer das infrações acima descritas, será acrescido 100% do Valor Original.

Tabela 8 Valores para a Cobrança de Indenização de Hidrômetros*

HIDRÔMETROS - Capacidade X Diâmetro	Indenização (R\$)
3 m ³ /h X ¾" Unijato	62,26
3 m ³ /h X ¾" Multijato	104,71
10 m ³ /h X 1" Multijato	291,57
20 m ³ /h X 1 1/2" Multijato	461,40
30 m ³ /h X 2" Multijato	716,18

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações:

- A cobrança de Indenização será aplicada quando ficarem caracterizados danos ao Hidrômetro, bem como, o desaparecimento do medidor;
- No caso de Hidrômetros acima de 30 m³/h X 2" Woltmann, mediante determinação do preço por orçamento na data;

Tabela 9 Composição dos Preços das Ligações Prediais de Água e Esgoto*

A Preço da Ligação de Água em R\$

Ligação de Água	Básica e Empresarial	
	¾"	1" ou mais
Em Terra	217,04	463,21
Em Paralelepípedo	281,46	724,40

B Preço da Ligação de Esgoto em R\$

Ligação de Esgoto	PVC	Manilha de Grês
Com Carência 6 (seis) meses	8,94	8,94
Com carência 3 (três) meses	17,90	17,90
Sem Carência	38,34	38,34

C Preço de Pavimentação da Rua em R\$

Pavimentação	Paralelepípedo	Pedra Irregular	Asfalto PMF	Blokret
Preço do m ²	14,59	11,77	36,34	9,17

D Preço de Pavimentação do Passeio em R\$

Pavimentação	Laje de Gres	Cimento Desempenado	Basalto Irregular	Ladrilho
Preço do m ²	24,70	28,86	31,29	94,16

Observações:

- O preço da ligação de água para a Categoria Social será 60% de desconto do valor da Categoria Básica ¾”;
- O custo da repavimentação da Rua e do Passeio serão cobrados **por metro quadrado**, conforme tabelas acima, e somados ao preço da ligação de Água ou Esgoto;
- Quando o sistema implantado ou loteador deixarem a espera com caixa de calçada para o esgoto ou o ramal da ligação de água completos, cobrar somente taxa de vistoria;

- Tabela de descontos sobre o preço da Ligação de Água, quando o interessado fornecer:

Ramal com Kit Cavalete	Desconto 30%
Abertura e fechamento de vala	Desconto 30%
Ramal com Kit Cavalete, abertura e fechamento de vala	Desconto 60%

- O valor final da ligação poderá ser parcelado em até 10 (dez) parcelas, sendo que a primeira parcela vencerá com a primeira conta automaticamente;
- Ligações com hidrômetros maiores que 50mm (Tipo Woltmann), preço orçado “in loco” na data;

2.6.3. Serviços de Análise, Aprovação e Fiscalização de Projetos de Infraestrutura em Loteamentos, Condomínios e Parcelamentos de Solo

O preço do serviço será formado a partir da complexidade do projeto a ser analisado, sendo segmentado por níveis para:

Projetos de Água

- Nível I – Somente Rede de Distribuição;
- Nível II – Redes e Reservatórios;
- Nível III – Redes, Reservatórios, Elevatória e Adutora;

Projetos de Esgoto

- Nível I – Sistema com tratamento individual, com ou sem rede coletora seca, e somente rede coletora interligada ao SES existente;
- Nível II – Sistema com solução coletiva, prevendo rede coletora com EBE(s) interligada(s) ao SES existente, ou rede coletora com ETE(s);
- Nível III – Sistema com tratamento coletivo com rede coletora, EBE(s) e ETE(s);

Tabela 10 Prestação de Serviços Técnicos

Preço por Economia				
Nível	Análise e Aprovação de Projetos			Fiscalização de Projetos
	Água	Esgoto	Água e Esgoto	
I	9,59	9,59	19,18	19,18
II	15,98	15,98	31,96	31,96
III	22,37	22,37	44,74	44,74

Observações:

- Os valores de cobrança para **Aprovação de Projetos** seguem os parâmetros da “Tabela de Preços de Serviços” até o teto de 300 economias. A partir desse número de economias haverá a aplicação de um percentual redutor sobre o número de economias que excederem o referido teto, conforme segue:

De 301 até 500 economias	Fator Redutor: 20%
De 301 até 1000 economias	Fator Redutor: 40%
De 301 economias > 1000	Fator Redutor: 60%

- Quando da entrada do pedido de análise preliminar e/ou diretrizes técnicas, será cobrado Taxa de Entrada para cada projeto (Água e Esgoto) no valor fixo de R\$ 95,88 (Noventa e cinco reais e oitenta e oito centavos);
- Para reavaliação será cobrada **Taxa de Reavaliação** que será de R\$ 95,88 (Noventa e cinco reais e oitenta e oito centavos) por projeto de Água e Esgoto;
- Aplicável a partir de 01 de Julho de 2014;

Tabela 11 Tabela Especial*

Tarifa	Categoria	Faixa de Consumo	Valor do m ³ (R\$)*
Empresarial	Industrial	Até 1.000 m ³	5,28
		Entre 1.001 m ³ e 2.000 m ³	4,39
		Entre 2.001 m ³ e 5.000 m ³	3,85
		Entre 5.001 m ³ e 10.000 m ³	3,31
		Entre 10.001 m ³ e 20.000 m ³	2,81
		Acima de 20.001 m ³	2,29

* Valores em vigor a partir de 1º de Julho de 2014

Observações:

- O **Preço Base** do m³ até o volume de 1.000, é variável aplicando-se a Tabela de Exponenciais e, fórmula $PB \times C^n$ acrescido dos custos do Serviço Básico;

- O valor excedente a 1.000 m³ é calculado com base nos preços acima, sem aplicação da tabela de exponencial;
- Para enquadramento do consumo na faixa, não é utilizada a forma cumulativa, sendo o volume de cada faixa, apropriado e o saldo lançado na próxima;
- O **Esgoto** será cobrado a razão de **70% para Esgoto Tratado e 50% para Esgoto Coletado** do valor do m³ de consumo na primeira faixa;

Tabela 12 Exponenciais

Tabela de Exponenciais						
CONSUMO (m ³)	SOCIAL	BÁSICA	COM	C1	IND	PUB
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
17	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
18	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	1,0100	1,0100	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	1,0200	1,0200	1,0100	1,0100	1,0000	1,0100
23	1,0300	1,0300	1,0200	1,0200	1,0100	1,0200
24	1,0400	1,0400	1,0300	1,0300	1,0100	1,0300
25	1,0500	1,0500	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
26	1,0600	1,0600	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
27	1,0700	1,0700	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400

Tabela de Exponenciais						
CONSUMO (m³)	SOCIAL	BÁSICA	COM	C1	IND	PUB
28	1,0800	1,0800	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
29	1,0800	1,0800	1,0500	1,0500	1,0200	1,0500
30	1,0900	1,0900	1,0500	1,0500	1,0300	1,0500
31	1,0900	1,0900	1,0600	1,0600	1,0300	1,0600
36	1,1000	1,1000	1,0700	1,0700	1,0400	1,0700
41	1,1000	1,1000	1,0700	1,0700	1,0500	1,0700
46	1,1100	1,1100	1,0800	1,0800	1,0600	1,0800
51	1,1100	1,1100	1,0900	1,0900	1,0700	1,0900
101	1,1300	1,1300	1,1100	1,1100	1,0900	1,1100
151	1,1287	1,1287	1,1087	1,1087	1,0894	1,1087
201	1,1275	1,1275	1,1075	1,1075	1,0888	1,1075
301	1,1250	1,1250	1,1050	1,1050	1,0877	1,1050
501	1,1200	1,1200	1,1000	1,1000	1,0855	1,1000
1001	1,1100	1,1100	1,0967	1,0967	1,0800	1,0967
2001	1,1000	1,1000	1,0900	1,0900	1,0700	1,0900
9001	1,0858	1,0858	1,0858	1,0858	1,0500	1,0858

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14).

Todas as planilhas estão de acordo com a Resolução Decisória Red nº. 92/2014 da AGERGS, de 29 de maio de 2014, publicada no DOE em 30/05/2014.

2.7. Principais Problemas Identificados no Sistema

Manancial e Captações

A água do manancial, em algumas oportunidades apresenta bruscas mudanças em suas características, principalmente no PH e matéria orgânica em suspensão. Essa situação exige maior atenção dos operadores de ETA e também, em alguns casos a adição carvão ativado e permanganato de potássio.

Floração de algas é outro problema detectado no manancial. As algas são consideradas um transtorno porque causam problemas de odor e sabor e encurtam as carreiras de filtração.

A presença do mexilhão dourado no Arroio das Garças gera complicações nas instalações de captação e diminuição da seção dos tubos.

Outro problema a ser considerado no manancial são os riscos de contaminação já que tem como afluente o Rio dos Sinos que possui um histórico de episódios de contaminação por alta carga poluente, oriunda de esgotos cloacais e industriais com presença de metais pesados. Havendo registros de trágicos resultados com mortandade de peixes e, como consequência, a proliferação de mosquitos.

Existem também problemas relacionados à possibilidade de colisões de pequenas embarcações com as estruturas de captação.

Foi identificada a necessidade de instalação de um Conversor de Frequência na captação de água bruta, possibilitando desta forma uma regulação mais adequada da vazão esperada da ETA Niterói. Segundo consta existe a intenção de adequação ainda este ano.

Elevatórias de Água Bruta

As adutoras de água bruta estão adequadas para o sistema atual, não necessitando de ajustes.

Adutoras de Água Bruta

A adutora da ETA da Base é muito antiga e apresenta riscos, entretanto como a ETA será desativada não deve ser considerado.

Estações de Tratamento de Água

Operação abaixo das possibilidades na ETA Niterói, considerando várias mudanças que ocorrem na operação dos filtros.

Foi identificada a necessidade de uma melhor programação nas manutenções das estruturas hidráulicas das ETAs, bem como uma manutenção especializada nos equipamentos.

Os laboratórios precisam ser modernizados e melhor equipados. Apesar dessa necessidade, as análises executadas e os respectivos acompanhamentos dessas análises estão de acordo com a Portaria nº 2.914 – MS.

O grau de automação das ETAS é bastante baixo.

A ETA Rio Branco tem capacidade para aumento de tempo de operação por dia podendo suprir junto com a ETA Niterói toda a demanda da cidade de Canoas, futuramente não dependendo do sistema de Esteio e da ETA da Base. Para isso, é indispensável que ocorra readequação nas adutoras, a fim de se obter uma melhor distribuição da produção das ETAs Niterói e Rio Branco.

Adutoras de Água Tratada

Não foram identificados problemas relativos as adutoras de água tratada.

Sistema de Reservação

O volume de reservação está adequado para a demanda. Alguns reservatórios não possuem sistemas adequados de medição, tanto nas entradas como nas saídas.

Redes de Distribuição

A principal característica das redes de distribuição é a existência de um percentual muito grande de redes em fibrocimento.

Foi verificado também problemas de baixa pressão em diversos pontos das redes de distribuição, provavelmente causadas por diâmetros insuficientes ou a necessidade de ajustes nas divisas dos setores de abastecimento.

Ligações Domiciliares

Foi identificada a existência de um número significativo de ligações em ferro galvanizado e alguns hidrômetros posicionados em locais de difícil acesso. Essa situação pode favorecer e facilitar fraudes;

Salienta-se ainda a estimativa de um grande número de ligações clandestinas, estimado em 9.000 unidades, que dificultam melhorar os indicadores.

A CORSAN implantou o programa “*ÁGUA LEGAL*”, entretanto este deve entrar com maior força em Canoas e simultaneamente com ações da Prefeitura.

3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, - Lei Nacional de Saneamento Básico – LNSB, em seu artigo 3º, inciso I, define saneamento básico como: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. No conceito de saneamento básico foi unificado não apenas as atividades de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, como também as de limpeza pública, de manejo de resíduos sólidos urbanos e de manejo de águas pluviais urbanas, passando o Brasil a adotar conceito mais próximo do utilizado internacionalmente.

De acordo com LNSB, o **esgotamento sanitário** é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente. Na definição trazida pelo Decreto Federal nº 7.217/2010, o esgotamento sanitário inclui também a disposição final dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas e individuais, inclusive de fossas sépticas.

O planejamento dos serviços públicos de saneamento básico é definido pelo Decreto Federal nº 7.217/2010 como sendo “as atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações públicas e privadas, por meio das quais o serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada” (art. 2º, inciso I). A definição transcrita explicita o desafio que envolve a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, cujo conteúdo, por evidente, deve ser

bastante abrangente.

O planejamento dos serviços públicos de saneamento básico deverá estar expresso no Plano Municipal de Saneamento Básico, o qual, nos termos do art. 19 da Lei Federal nº 11.445/2007, deverá prever, no mínimo, o diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas (inciso I); os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais (inciso II); os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento (inciso III); e as ações para emergências e contingências (inciso IV).

De acordo com a lei 11.445/07 em seu artigo 19 os Planos Municipais de Saneamento Básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual ou mesmo antes desde que ocorram significativas mudanças dentro do atual cenário do município.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Canoas foi elaborado nos anos de 2011/2012 e a atual administração houve por bem realizar uma revisão do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. A partir da análise e estudos elaborados, visando estabelecer uma análise ampla norteada na sobreposição de fatores relevantes ao presente estudo, este trabalho apresenta uma revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico relativo ao Sistema de Esgotamento Sanitário, conforme prevê a Lei Federal nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, bem como leis estaduais sobre políticas de recursos hídricos.

Este trabalho de revisão do diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município foi elaborado após um levantamento de dados e informações obtidas junto aos técnicos da CORSAN, além de visitas em várias instalações do sistema.

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas é constituído pelo conjunto de estruturas, equipamentos e instrumentos destinados a coletar, tratar e dispor os efluentes de forma a devolver ao sistema hídrico um efluente com qualidade compatível com o porte e a qualidade de água que deverá ter o corpo receptor final.

Conceituação

A Lei nº. 11.445 de 05 de janeiro de 2007 estabelece que Esgotamento Sanitário seja constituído pelas atividades descritas a seguir, que são fundamentais para a funcionalidade e operação do sistema, tais como: infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde os ramais prediais até o seu lançamento final no meio ambiente (corpos d água).

A partir deste conceito, visando esclarecimentos básicos para melhor entendimento da revisão do Plano, serão conceituadas as principais designações pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário.

I - Atividades

As atividades necessárias ao Sistema de Esgotamento Sanitário são definidas através da expansão, operação, administração e gestão, conceituadas a seguir e conforme hierarquia demonstrada na figura a seguir.

Figura 11 Atividades do Sistema de Esgotamento Sanitário



EXPANSÃO: A atividade de expansão compreende ações para implantação e ampliação da infraestrutura e instalações.

OPERAÇÃO: A atividade de operação representa ações para operação e manutenção da infraestrutura e instalações.

ADMINISTRAÇÃO: A administração engloba ações para controle e suprimentos dos recursos necessários no desenvolvimento das atividades de expansão e operação.

GESTÃO: As atividades de gestão são fundamentais no planejamento das ações necessárias que deverão ser coordenadas com o objetivo de aplicar os recursos disponíveis e políticas voltadas às atividades vinculadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário

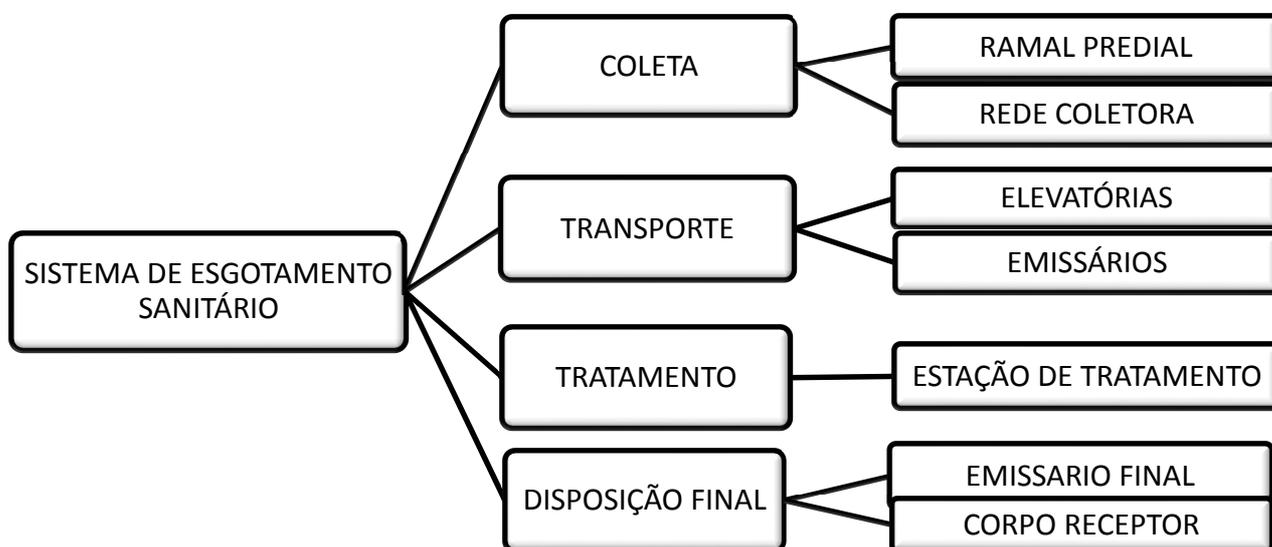
II - Infraestrutura

Quanto à infraestrutura um Sistema de Esgotamento Sanitário pode ser agrupado em unidades de Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição Final no corpo d'água. As unidades de coleta incluem os ramais prediais e rede coletora.

As unidades de transporte incluem elevatórias e emissários, o tratamento refere-se a Estação de Tratamento de Esgoto-ETE e a disposição final é o emissário final e o corpo receptor.

A figura a seguir ilustra a divisão do Sistema de Esgotamento Sanitário em quatro conjunto de unidades.

Figura 12 Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário.



Ramal Predial: Ramais Prediais são compostos por um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do usuário. Já a Instalação Predial abrange os elementos internos ao imóvel de responsabilidade do proprietário ou usuário.

Rede Coletora: Rede coletora de Esgotos é um conjunto constituído pelos coletores de esgoto e seus órgãos acessórios.

Coletor de Esgoto é a tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos ramais prediais em qualquer ponto ao longo de seu comprimento.

Coletor Tronco é a tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores.

Coletor Principal é o coletor de esgoto de maior extensão dentro de uma mesma bacia.

Devido à presença, nos esgotos, de grande quantidade de sólidos e ainda pelo fato de ser necessário à rede coletora funcionar como conduto livre, é preciso que as canalizações tenham órgãos acessórios.

Órgãos Acessórios são utilizados com a finalidade de evitar ou pelo menos minimizar entupimentos nos pontos singulares das tubulações, como curvas, pontos de afluição de tubulações, possibilitando ainda o acesso de pessoas ou equipamentos a esses pontos.

Os principais órgãos acessórios de uma rede coletora de esgotos são apresentados a seguir.

Poços de Visita (PV) é um poço que, através de abertura existente em sua parte superior, permite o acesso de pessoas e equipamentos para executar trabalhos de manutenção, compreendendo atividades de inspeção, conservação, reparos, desobstrução e limpeza dos condutos.

Elevatória de Esgoto – EBE: Elevatórias de Esgoto são instalações com o

objetivo de bombear os esgotos de um ponto baixo para outro de cota mais elevada, permitindo que a partir desse ponto, os esgotos possam fluir por gravidade. As Estações Elevatórias são utilizadas quando as profundidades das tubulações tornam-se demasiadamente elevadas, quer devido à baixa declividade do terreno, quer devido à necessidade de se transpor uma elevação.

Como as canalizações coletoras e transportadoras de esgoto funcionam como condutos livres, devem ser projetadas com certa declividade, o que implica em um acréscimo contínuo no caimento, ao longo de cada trecho de canalização, de montante para jusante. Tendo em vista a manutenção de velocidades de escoamento tais que consigam garantir condições de auto-limpeza no interior dos condutos, cada trecho será projetado em função de uma declividade mínima.

A ocorrência de implantação de novas Estações elevatórias é frequente em cidades de grande porte, situadas em áreas planas ou mesmo com declividade superficiais inferiores as mínimas requeridas pelos coletores para seu funcionamento normal.

Isto ocorre porque na implantação das tubulações coletoras, estas vão continuamente afastando-se da superfície até atingirem profundidades inaceitáveis em termos práticos, requerendo assim, que se elevem as cotas dos coletores a profundidades mínimas, sendo isto possível através de instalações de recalque de onde partirá um novo coletor que poderá, eventualmente, até terminar em outra unidade de recalque.

Por uma situação similar a ocorrência de Estações Elevatórias é frequente em interceptores extensos, principalmente aqueles que protegem margens aquáticas, e nos emissários. Em geral, junto à Estação de Tratamento de Esgotos - ETE localiza-se a última estação de bombeamento de esgotos do sistema visando proporcionar níveis mais elevados para o tratamento.

Quando são moldadas no local, as elevatórias são tipicamente estruturas em concreto armado nas construções subterrâneas e em alvenaria nas externas. Constituem-se de uma câmara de recepção denominada de poço úmido, de detenção ou de coleta, no qual se instalam grades de retenção de material grosseiro e dispositivos para retirada do material retido, escadas fixas de acesso, entradas de sucção e extravasores.

Também possuem uma câmara de operação denominada de poço seco ou câmara de trabalho, onde estão instalados os equipamentos de impulsão (conjuntos motor bombas), geradores, válvulas de controle e anti-golpe, conexões de continuidade do recalque, exaustores, etc., além de estruturas de circulação de operadores e transporte de máquinas.

Normalmente, sobre o poço seco ficam as dependências de acomodação dos operadores (instalações sanitárias e escritório) e equipamentos e dispositivos necessários à operação e manutenção das instalações.

Emissários: Emissários são canalizações destinadas a conduzir os esgotos a um destino conveniente sem receber contribuições ao longo do seu percurso.

Estação de Tratamento de Esgoto – ETE: Estação de Tratamento de Esgoto é o conjunto de instalações destinadas à depuração dos esgotos, antes do seu lançamento nos cursos d'água, evitando a deterioração da qualidade dessa água e conseqüente ameaça à saúde da população.

Emissário Final: Emissário Final é a canalização que recebe o efluente tratado da Estação de Tratamento em sua extremidade de montante e o conduz para o corpo receptor até o ponto de lançamento, onde este esgoto tratado é lançado ao meio ambiente.

Corpo Receptor: Corpo receptor é o curso ou massa de água onde é lançado o efluente final do sistema de esgotos.

III - Instalações

As instalações pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário são representadas pelos escritórios, prédios ou sedes, ou seja, locais onde se tem estrutura para exercer as ações e atividades de Operação, Administração e Gestão.

Operacionais: As instalações operacionais são meio físicos onde se encontra o conjunto de equipamentos necessários para que se possa exercer ações para operação e manutenção da infraestrutura e instalações pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário.

Administrativas: As instalações administrativas são locais onde há a estrutura e equipamentos necessários para desenvolver ações para controle e suprimentos dos recursos necessários no desenvolvimento das atividades de expansão e operação.

Gestão: As instalações para a gestão são locais adequadamente montados para que sejam exercidas as ações de planejamento, coordenação e aplicação das políticas das atividades relacionadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário.

3.1. Caracterização do Sistema existente de Esgotamento Sanitário

O município de Canoas pertence a três Bacias Hidrográficas, do Rio Gravataí, do Rio dos Sinos e do Lago Guaíba.

Cada Bacia hidrográfica pertence a um Comitê de Bacia. A Lei Federal nº. 9.433, conhecida como Lei das Águas, instituiu a Política Nacional dos Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Os Comitês de Bacia constituem-se na base do Sistema de Gerenciamento. Nestes fóruns são promovidos os debates sobre as questões relacionadas à gestão dos recursos hídricos sendo, por esta razão, chamado por muitos de Parlamento das Águas, dadas as suas atribuições normativas, consultivas e deliberativas.

Estes Comitês são constituídos por representantes dos poderes públicos, dos usuários das águas e das organizações civis com ações desenvolvidas para a recuperação e conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos em uma determinada bacia hidrográfica. Sua criação formal depende de autorização do Conselho Nacional de Recursos Hídricos que editou a Resolução nº. 5/2000 que estabelece as diretrizes gerais para a sua formação e o seu funcionamento, e de Decreto da Presidência da República.

Os Comitês de Bacia Hidrográfica têm como objetivo a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos naquele território, utilizando-se da implementação dos instrumentos técnicos de gestão, harmonizando os conflitos e promovendo a multiplicidade dos usos da água, respeitando a dominialidade das águas, integrando as ações de todos os governos, no âmbito dos Municípios, dos Estados e da União, propiciando o respeito aos diversos ecossistemas naturais, promovendo a conservação e recuperação dos corpos

d'água, garantindo a utilização racional e sustentável dos recursos para a manutenção da boa qualidade de vida da sociedade local.

A seguir segue a descrição de cada Comitê de Bacia que o município de Canoas possui representantes:

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí

Instrumento de Criação: Decreto nº. 33.125

Data de Criação: 15/02/1989

Site: www.sema.rs.gov.br

A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí localiza-se a leste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas 29°45' a 30°12' de latitude Sul e 50°27' a 51°12' de longitude Oeste. Abrange as Províncias Geomorfológicas Depressão Central, Planalto Meridional, Escudo Sul-Rio-Grandense e Planície Costeira. Possui área de 1.977,39 km² e população estimada em 1.298.046 habitantes, abrangendo municípios como Alvorada, Cachoeirinha, **Canoas**, Gravataí, Porto Alegre, Santo Antônio da Patrulha e Viamão. Os principais cursos de água são o Rio Gravataí e os arroios Veadinho, Três Figueiras, Feijó, Demétrio, Arroio da Figueira e Arroio do Vigário. A Bacia do Gravataí ainda abrange os banhados do Chico Lomã, Grande e dos Pachecos, importantes ecossistemas naturais. Os principais usos da água são abastecimento público, diluição de esgotos domésticos e efluentes industriais e irrigação de lavouras de arroz.

COMITESINOS - Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos

Instrumento de Criação: Decreto nº. 32.774

Data de Criação: 17/03/1988

Site: www.comitesinos.com.br

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos situa-se a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°20' a 30°10' de latitude Sul e 50°15' a 51°20' de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas do Planalto Meridional e Depressão Central. Possui área de 3.746,68 km², abrangendo municípios como Campo Bom, **Canoas**, Gramado, Igrejinha, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Taquara e Três Coroas, com população total estimada em 1.249.100 hab. Os principais corpos de água são o Rio Rolante, O Rio da Ilha, O Rio Paranhana e o Rio dos Sinos. Este último tem sua nascente na cidade de Caraa e desembocadura no delta do Jacuí. Os principais usos da água na bacia estão destinados ao abastecimento público, uso industrial e irrigação. As áreas mais conservadas encontram-se a montante da bacia. O grande problema encontrado é o despejo de efluentes industriais e principalmente domésticos sem tratamento nos cursos de água no seu trecho médio-baixo.

Comitê de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba

Instrumento de Criação: Decreto nº. 38.989

Data de Criação: 29/10/1998

Site: www.sema.rs.gov.br

A Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba situa-se a leste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 29°55' a 30°37' de latitude Sul e 50°56' a 51°46' de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas do Escuro Uruguaio Sul Rio-grandense e a Planície Costeira. Possui área de 2.523,62 km² e abrange municípios como **Canoas**, Guaíba, Porto Alegre, Tapes, Triunfo e Viamão, com população total estimada em 1.293.880 hab. Os principais cursos de água são o Arroio do Petim, Arroio Araçá, Arroio Capivara, Arroio Douradinho e o Lago Guaíba. Os principais usos de água destinam-se ao abastecimento público e irrigação. O forte grau de urbanização na área gera

diversos problemas ambientais, que comprometem a qualidade da bacia. A poluição industrial e o baixo índice de tratamento do esgoto doméstico são alguns exemplos.

Sistema de Esgotamento Sanitário de Canoas

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas é constituído por atividades, infraestruturas e instalações operadas pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN, que presta serviços a população que atualmente é atendida com ramais, redes coletoras de esgoto, afastando e tratando esgotos sanitários, sendo de titularidade do município de Canoas e concessão da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN.

A CORSAN é uma sociedade de economia mista, criada pela Lei nº. 5167, de 21 de dezembro de 1965, com sede em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, tem por finalidade implantar, ampliar, manter, conservar e explorar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, através de concessão pelo Contrato de Programa autorizado pela Lei nº. 5212 de 03 de outubro de 2007 permitindo o município de Canoas a realizar Convênio de Cooperação com o Estado do Rio Grande do Sul.

O Contrato de Programa celebrado com a CORSAN, tem prazo de 25 anos, nos termos da Lei Federal nº. 11.107, de abril de 2005, delegando a prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo a execução de obras de infraestrutura e atividades afins. Este prazo pode ser prorrogado por igual período de 25 (vinte e cinco) anos, por intermédio de Termo Aditivo, mediante manifestação expressa das partes.

A mesma lei que autoriza o Contrato de Programa, permite, ao Poder Executivo,

criar o Fundo de Gestão Compartilhada, com o objetivo de implementar a manutenção, operação e investimentos em esgotamento sanitário e recuperação ambiental na área urbana do Município, a ser gerido, conjuntamente, pela Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN e o município de Canoas.

O Fundo de Gestão Compartilhada tem seu regulamento previsto junto ao Contrato de Programa e atualmente refere-se apenas ao Sistema de Esgotamento Sanitário, não abrangendo investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água.

Conforme Patrícia Campos Borja (2014) – “Trabalho Técnico apresentado na XVIII Exposição de Experiências Municipais em Saneamento da ASSEMAE”, os tipos de sistemas de esgotamento sanitário são: Sistema Separador Absoluto; Sistema Misto/Parcial; e Sistema Unitário ou Combinado.

Sistema Separador Absoluto

O sistema separador absoluto é o mais adotado no Brasil e apontado por especialistas como a solução ideal de projeto de sistema de esgotamento sanitário. Na concepção do projeto as águas residuárias, somando-se com uma parcela das águas provenientes de infiltração são transportadas pelas redes coletoras de esgoto. As águas das chuvas, por outro lado, são lançadas em um sistema independente de drenagem de águas pluviais. A principal vantagem do sistema separador absoluto é a redução do diâmetro das tubulações e a redução da vazão na etapa de tratamento dos efluentes, já que tais estações só recebem esgotos sanitários e, por conseguinte, implicam em menores custos. O Sucesso de tal solução depende de fiscalização efetiva e controle eficiente para se evitar que ligações clandestinas encaminhem águas pluviais, principalmente as provenientes de telhados e pátios dos domicílios atendidos, para o interior das

redes de esgoto, o que implicará em aumento da vazão transportada e prejuízos à integridade das instalações e a ampliação das dificuldades de manutenção.

Sistema Misto ou Parcial

No Brasil, com frequência, muitos sistemas planejados para funcionarem como sistema separador absoluto acabam por funcionar como sistema misto, devido às ligações clandestinas de esgotos nas redes de águas pluviais e vice-versa e à interconexão entre redes de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial, devido, principalmente, a não conclusão das obras, as dificuldades da realização das ligações prediais à rede de esgoto e a falta de fiscalização.

O sistema misto é uma variação do sistema combinado que, na maioria das vezes, ocorre sem o devido dimensionamento (TSUTYA; BUENO, 2004). Usualmente, admite-se, nesse sistema, apenas a parcela de águas pluviais provenientes dos telhados e pátios dos domicílios atendidos. Tal sistema relaciona-se, também, ao conceito de captação de tempo seco, que corresponde ao procedimento de condução, na ausência de precipitações, dos esgotos sanitários transportados nas galerias de águas pluviais para o interior do sistema de esgotamento sanitário, para posterior tratamento. Via de regra essas estações introduzem para o sistema de esgoto sanitário as vazões de base de rios e córregos onde são instaladas. Neste caso ocorre a diluição da contaminação com redução da DBO. Quando da ocorrência de chuvas, por outro lado, a carga poluidora é aumentada no início da contribuição das águas pluviais, em função da remoção, durante a tormenta de parte do material sólido presente nas redes de esgoto e nas galerias de águas pluviais, que foi depositado na rede ao longo do período seco. Após esse aumento, se dá a diluição, com a diminuição da concentração de poluentes a níveis menores que os usualmente encontrados no tempo seco (REDA, 2004 apud FESTI, 2005).

A permanência dos sistemas mistos em algumas áreas, mesmo as que apresentam problemas frequentes quanto ao dimensionamento, costume ser desconsiderada quando da implantação de uma nova intervenção de esgotamento sanitário, isto porque há uma priorização das áreas que não dispõem de solução para esses efluentes (DIAS; ROSSO, 2011).

Sistema Unitário ou Combinado

O sistema unitário ou combinado consiste na coleta e transporte de águas pluviais, de infiltração e águas residuárias (domésticas e industriais) em uma única rede. Segundo Tsutya e Bueno (2004), o sistema combinado foi desenvolvido para países com baixo índice pluviométrico, como é o caso de países da Europa e da América do Norte. Esse sistema prevê o tratamento de toda a parcela de esgoto coletado em períodos de baixa intensidade pluviométrica. Já para os períodos cuja vazão ultrapassa a do projeto da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), são previstos extravasores ou bypass, limitadores de vazão e bacias de amortecimento a montante da ETE (PORTZ, 2009).

Ide (1984 apud PORTZ, 2009) defende que a utilização de sistema combinado em cidades que possuem redes de drenagem de águas pluviais, mas não possuem sistema de esgotamento sanitário, apressaria o controle de poluição dos cursos de água próximo às cidades, além de possibilitar o tratamento da primeira descarga de água pluvial que arrasta quantidades consideráveis de poluentes presentes nas superfícies das ruas e edificações e que, portanto, necessitam de tratamento. Além da vantagem de redução de custo, pelo fato de utilizar apenas uma rede para escoamento, bem como a eliminação de ligações clandestinas (TUCCI, 2002).

Entretanto, algumas desvantagens são consideradas por Tsutiya e Além Sobrinho (1999) a cerca deste sistema, destacando: investimento elevado e concentrado, devido às grandes dimensões dos condutos e às obras complementares, necessidade de pavimentação e implantação de galerias de águas pluviais em todos os logradouros, obras são de difícil e demorada execução e ao fato de no Brasil em municípios operados pelas companhias estaduais de água e esgoto, a responsabilidade do sistema de drenagem urbana é da prefeitura municipal.

Outro problema que o sistema combinado de esgotamento sanitário apresenta é o odor que brota das bocas de lobo devido ao transporte dos esgotos sanitários. No entanto, já há formas de solucionar esse problema, como o uso da caixa ecológica (D`ALACCIO et al. 2009 apud PORTZ, 2009).

De acordo com Bernardes e Soares (2002 apud PORTZ, 2009), muitas prefeituras principalmente, da região Sul do Brasil, têm permitido a utilização de rede de drenagem para transporte de efluentes domésticos, devido à inexistência de infraestrutura de esgotamento sanitário, e têm obtido sucesso. Wartchow (1998 apud PORTZ, 2009) defende que a desinformação técnica dos planejadores e a falta de ações políticas de visão estratégica contribuem para a não aceitação de uma solução inovadora, porém transitória, que se destaca em termos econômicos e ambientais. Segundo o autor, "O ótimo (100%) vem depois do regular e do bom, e devemos aprender e dar um passo de cada vez" (WARTCHOW, 2013, s.p.).

Uma estratégia seria a cobrança pela utilização do serviço, o que possibilitaria levantar recursos para realizar as adequações no sistema. Além disso, é possível conseguir uma melhor justiça (equidade) tributária e promover uma mudança de paradigma, ajustando-se ao princípio poluidor-pagador, pois,

atualmente, "quem liga na rede e paga é penalizado, quem não liga é beneficiado" (WARTCHOW, 2013, s.p.).

A seguir, o Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Canoas é caracterizado quanto suas atividades atuais, as infraestruturas existentes e instalações que fazem parte do sistema.

3.1.1. Atividades

A CORSAN tem a concessão de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo a exploração, execução de obras, ampliações e melhorias, com a obrigação de implantar, fazer, ampliar, melhorar, explorar e administrar, com exclusividade, os serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário, na área urbana e áreas contínuas, incluindo a captação, adução de água bruta, reservação, tratamento, adução de água tratada, distribuição e medição do consumo de água, bem como a coleta, transporte, tratamento e destino final de esgoto, o faturamento e entrega de contas de água e esgoto, sua cobrança e arrecadação, atendimento ao público usuário dos sistemas, controle de qualidade da água e cadastro de consumidores, atendidos os princípios da conveniência social, ambiental, técnica e econômica e, ainda, a Política Estadual de Saneamento.

A CORSAN cadastra e conecta os usuários do Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, de acordo com o estipulado no Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto - RSAE, realizando também, a cobrança pelos serviços prestados e disponibilizados, sempre com base no Sistema Tarifário Estadual vigente e Lei Municipal nº. 5.147, de 28 de dezembro de 2006 e alterações.

Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são mantidos, renovados e ampliados, visando à prestação adequada dos serviços, considerando os aspectos sociais, sanitários, ambientais e legais, assim como a viabilidade técnica, econômica e financeira de tais aspectos.

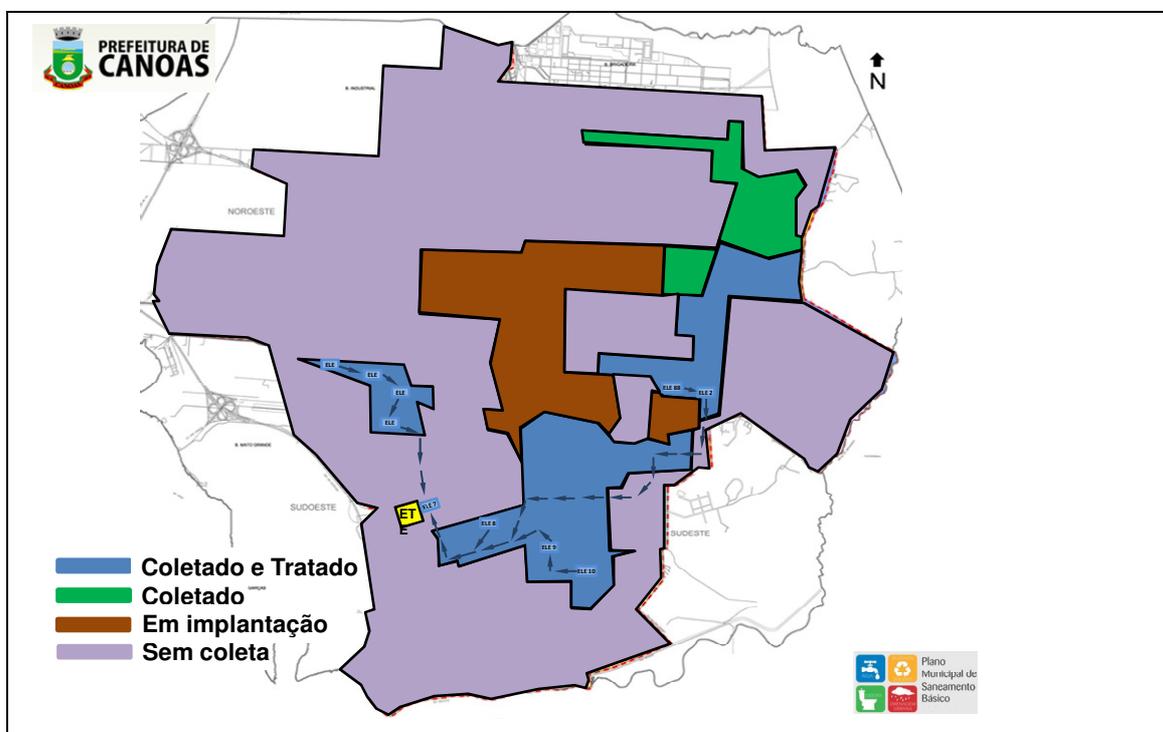
3.1.2. Infraestrutura

A infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Canoas é composta pelas seguintes unidades: Ramais Prediais, Rede Coletora, Elevatória de Esgoto, Emissários, Estação de Tratamento de Esgoto, Emissário Final e Corpo Receptor.

Os esgotos sanitários da cidade eram tratados a nível residencial por fossa séptica, seguida de sumidouro. No entanto, na cidade de Canoas esta solução limita-se a alguns locais, pois as cotas baixas da cidade fazem com que o lençol freático se encontre muito próximo à superfície inviabilizando esta solução. Mesmo assim, muitos domicílios ainda empregam o tratamento por fossa séptica, sendo que o efluente final é lançado junto à rede de esgotos pluviais.

A representação do sistema existente esta apresentada na figura a seguir, sendo que cada unidade é descrita nos itens subsequentes.

Figura 13 Sistema de Esgotamento Existente



Fonte: CORSAN

A figura que representa o sistema de esgotamento existente, demarca as áreas em que existem redes coletoras, que é representada pela cor azul o esgoto coletado e tratado, pela cor verde o esgoto coletado, pela cor marrom a região que está sendo implantadas novas redes e pela cor violeta as áreas que não possuem rede de coleta de esgotos.

O Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal está proporcionando várias obras de esgotamento sanitário no município de Canoas, por isso, consideraram-se como rede coletora em implantação as áreas que estão em obra ou previsão de implantação pelo PAC II. Estas áreas estão delimitadas na cor marrom na figura do sistema de esgotamento existente.

A) Ramais Prediais

Os Ramais Prediais são feitos através de caixas coletoras de calçada que são ligadas à rede coletora principal.

O sistema de esgoto do município de Canoas possui rede coletora implantada nas áreas de cor azul e verde da Figura 14, atingindo os bairros Niterói, Fátima, Nossa Senhora das Graças, Estância Velha, Guajuviras, Marechal Rondon, Igara, São José e Harmonia. As obras de ampliação do sistema, que está sendo implantado atualmente, complementarão o sistema nos bairros Estância Velha, Marechal Rondon e Igara e implantará coletores nos bairros Centro e Mathias Velho.

O sistema existente, somado ao que está sendo implantado, permite que os ramais prediais sejam ligados a rede coletora que irão beneficiar aproximadamente 50% da população do município de Canoas. Porém, ter a rede disponível para ligação de esgoto, muitas vezes não significa que o usuário esteja com o domicílio ligado a esta rede. O problema de economias factíveis de ligação, que não estão ligadas ao sistema separador absoluto não deve ser ignorado, pois este fato acarreta dificuldades como:

- a medida que o sistema é implantado, há necessidade de cobrança pela CORSAN de taxa para viabilizar a sustentabilidade do mesmo, as economias que não são ligadas não podem ter a tarifa de esgoto acrescida ao valor de serviços de saneamento;

- os domicílios que não são ligados ao sistema separador absoluto, estão aderindo a sistemas não confiáveis do ponto de vista ambiental e operacional como sistemas individuais, lançamento de esgoto in natura em cursos d'água ou lançamento de esgoto sanitário em rede pluvial;

- uma vez dimensionado o Sistema separador absoluto, projetado para receber vazões máximas decorrentes do uso da água nas áreas edificadas acrescidas de contribuições de infiltração, todas as unidades da infraestrutura são dimensionadas para receber uma determinada faixa de vazão. Se esta vazão é muito inferior ao que as unidades estão preparadas para receber, há comprometimento com o funcionamento das mesmas;

A ligação dos domicílios ao sistema da CORSAN são efetuadas mediante requerimento, em formulário próprio, ficando o imóvel cadastrado em nome do titular. O proprietário deve disponibilizar documentação particular e do imóvel e pagar taxa de ligação, conforme tabela de serviços, cujo valor é diferenciado por categoria de economia e tipo de pavimentação do logradouro, podendo ser parcelado, conforme normas em vigor adotadas pela CORSAN.

Em Canoas o sistema de esgotamento sanitário em alguns bairros possui problemas relacionados à localização das redes coletoras e instalação de ramais prediais. Nestes bairros foram constatadas inúmeras moradias irregulares de baixa renda que construíram domicílios sobre as redes coletoras e até mesmo sobre poços de visita. Com este problema, ocorrem falhas principalmente na manutenção e operação do sistema de esgotamento sanitário, dificultando o acesso aos PVs e a limpeza e desobstrução da rede coletora. Este problema ocorre principalmente no bairro Guajuviras, localizado no quadrante Nordeste da cidade.

B) Rede Coletora

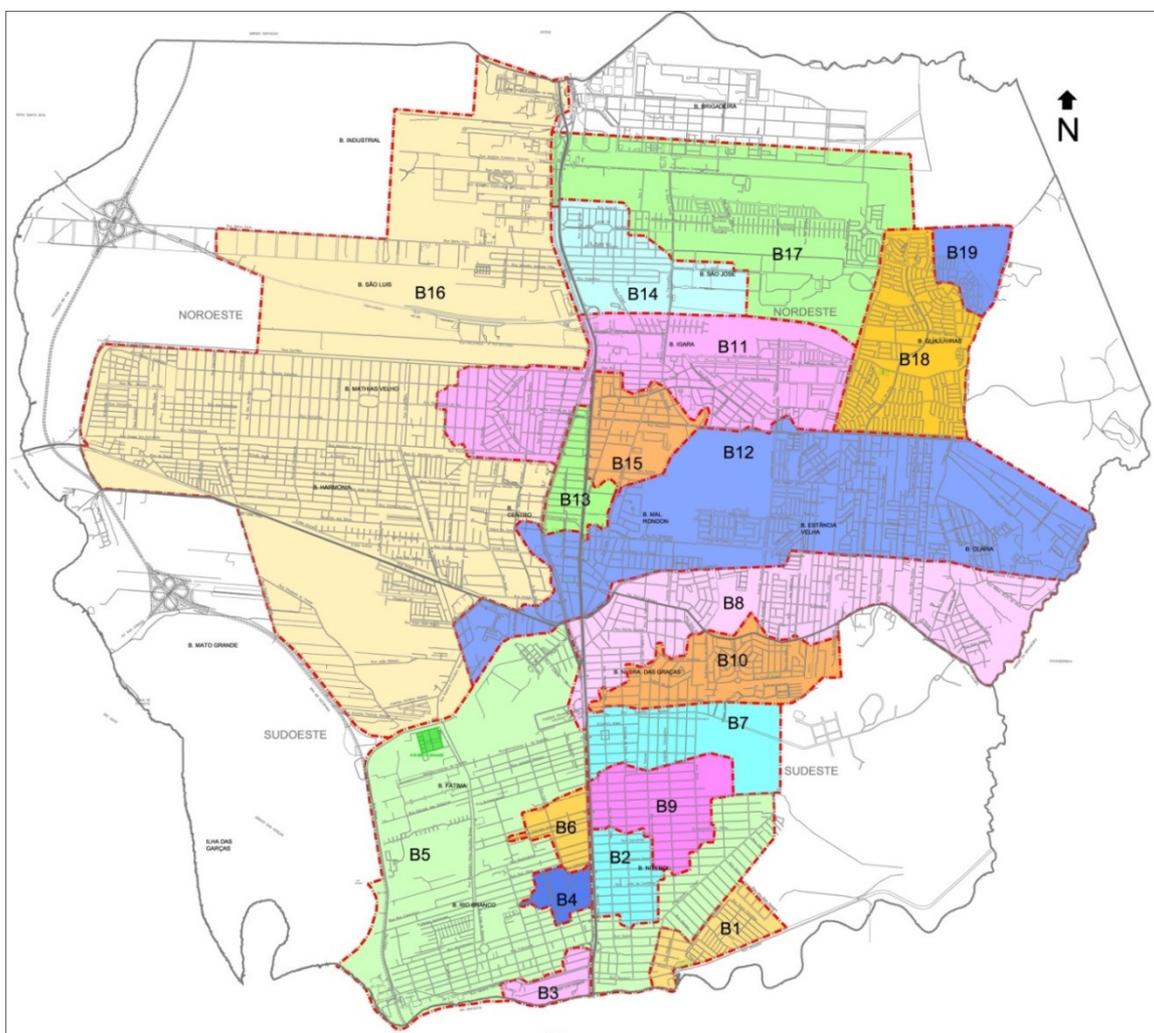
Nas regiões do município de Canoas que atualmente são atendidas por ramais prediais e redes coletoras de esgotos, o sistema utilizado pela CORSAN é tipo

separador absoluto, ou seja, a rede coletora e o tratamento são dimensionados exclusivamente para transportar e tratar os esgotos cloacais, adicionadas das águas de infiltração na rede.

A rede coletora de esgotos é constituída pelas tubulações de PVC ou concreto, poços de visita e inspeções tubulares, constituindo uma rede ramificada e que funciona exclusivamente por gravidade. No entanto, em áreas muito planas as profundidades da rede podem se tornar muito grandes, sendo necessário bombear o esgoto para um poço de visita mais alto.

A rede coletora existente no município de Canoas tem extensão de 142.500 m que foram dimensionadas para receber exclusivamente esgoto cloacal e vazões de infiltrações, não sendo capacitadas para transportar contribuições pluviais. As redes coletores existentes coletam esgotos das bacias B7, B8, B9, B10, B12 e B18. A figura a seguir apresenta a divisão das bacias hidrossanitárias do município de Canoas.

Figura 14 Divisão das Bacias Hidrossanitárias



Fonte: CORSAN E INSTITUTO XXI

LEGENDA	
—	LIMITE QUADRANTES
— x —	LIMITE DE BACIAS HIDROSSANITÁRIAS

No dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário, as Bacias hidrossanitárias são a base de planejamento do Sistema de Esgotos Sanitários de uma cidade, pois conforme já comentado o sistema de esgoto funciona exclusivamente por gravidade e por esta razão, o estudo das bacias hidrossanitárias é fundamental para a funcionalidade do sistema de esgotamento

sanitário.

Os critérios para divisão hidrossanitária são fundamentados pelos seguintes aspectos:

- convergência dos esgotos para mesmo local pelo caimento natural do terreno;
- características homogêneas de ocupação do solo;

No caso da cidade de Canoas esses dois aspectos são bem considerados, visto que há regiões planas em que se considera a ocupação do solo para divisão hidrossanitária.

Além das redes existentes, o município de Canoas conta com redes coletoras em fase de implantação pela CORSAN. Estes projetos de ampliação das redes de esgotos foram selecionados através do Programa de Aceleração do Crescimento - PAC, programa do Governo Federal, que totalizam 97 km de tubulação de novos coletores. Ao final destas obras, a cidade disponibilizará coleta de esgoto para aproximadamente 50% da população de Canoas.

As redes coletoras tem o problema mencionado no item ramais prediais, onde refere-se a domicílios irregulares instalados sobre tubulações e poços de visitas.

C) Elevatórias de Esgoto

O sistema de esgotamento sanitário de Canoas conta com 22 (vinte e duas) Elevatórias de Esgoto - ELE ou Estações de Bombeamento de Esgoto - EBE relacionadas na tabela a seguir.

Tabela 13 Estações Elevatórias de Esgotos

Identificação	Bacia	Bairro
ELE A	16	Harmonia
ELE B	16	Matias Velho
ELE C	5	Rio Branco
ELE D	7	Fátima
ELE E	6	Fátima
ELE F	5	Fátima/Rio Branco
ELE G	3	Rio Branco
ELE H	12	Estância Velha
ELE Secundária	18	Guajuviras
ELE J	11	Igara
ELE K	8	Estância Velha
ELE L	12	Estância Velha
ELE M	12	Marechal Rondon
ELE Principal	8	Estância Velha
ELE 1	16	Harmonia
ELE 2	16	Harmonia
ELE 3	16	Harmonia
ELE 4	16	Harmonia
ELE Central Park	16	Mato Grande
ELE ETE Mato Grande	5	Mato Grande
ELE 9	7	Niterói
ELE 10	9	Niterói

Fonte: CORSAN

As elevatórias de esgoto em operação funcionam sem problemas. No âmbito do transporte de esgotos pode-se citar a inoperância de algumas elevatórias com a

consequência de redes coletoras nos bairros Guajuviras, São José e Igará que não tem o esgoto transportado até a Estação de Tratamento Mato Grande. A figura 14 apresentou anteriormente as áreas delimitadas na cor verde, onde há apenas a coleta do esgoto, estes esgotos estão sendo lançados in natura em curso d'água ou em sistema pluvial, em decorrência da não operação de elevatórias nestes locais.

Figura 15 EBEs presentes em Canoas



D) Emissários

A figura - "Sistema de Esgotamento Existente" - apresentada anteriormente, mostra a divisão do sistema de esgotamento sanitário divididos em Setor Norte e Sul, onde o sistema do Setor Sul apresenta-se com o sistema tronco já implantado e o sistema do Setor Norte em implantação pela CORSAN.

As linhas de recalques estão representados na figura, conforme legenda, por linhas pontilhadas na cor vermelha no caso de existente e linhas pontilhadas na cor azul para quando esta em implantação.

Os emissários por recalque ou linhas de recalque existentes operam sem problemas, porém, para este assunto salienta-se o mesmo problema comentado quando se falou em elevatórias de esgoto, referente a falta de operação de linhas de recalque que servem para interligar redes de esgoto nos bairros Guajuviras, São José e Igara com o restante do sistema de esgoto e, conseqüentemente, transportar estes até a Estação de Tratamento de Esgotos - ETE de Mato Grande.

E) Estação de Tratamento de Esgoto - ETE

As estações de tratamento têm a função de tratar o esgoto cloacal com o objetivo de reduzir seu grau de poluição a um nível compatível com o corpo receptor.

Os esgotos domésticos carregam substratos (sólidos em suspensão, matéria orgânica, óleos, graxas, nitrogênio, fósforo, etc.) que, se não são tratados, modificam as características dos corpos receptores.

A matéria orgânica presente nos esgotos domésticos consome oxigênio no seu processo de decomposição, matando animais e vegetação aquáticos. Elementos como nitrogênio e fósforo contribuem à eutrofização, e o excesso de sólidos ao assoreamento.

Matéria Orgânica presente nos esgotos:

Os microorganismos consomem oxigênio dissolvido nos seus processos metabólicos de utilização e estabilização da matéria orgânica, tais como: Proteínas, carboidratos, óleos, gordura, uréia, surfactantes, fenóis, pesticidas.

- Biodegradável (em suspensão e dissolvida).
- Não biodegradável (em suspensão e dissolvida).

Métodos Indiretos para quantificação da Matéria Orgânica

DBO₅: Demanda Bioquímica de Oxigênio. Quantidade de oxigênio requerida para estabilizar através de processos bioquímicos a matéria orgânica carbonácea. Indica, indiretamente, a quantidade de Carbono Orgânico Biodegradável.

DQO: Demanda Química de Oxigênio. Consumo de oxigênio devido à oxidação química da matéria orgânica. Através de um forte oxidante (dicromato de potássio). Oxida tanto a fração biodegradável e a inerte do despejo.

Quadro 4 Características típicas dos esgotos domésticos

Parâmetro	Concentração		
	Faixa	Típico	Unidade
Sólidos Totais	700 - 1350	110	mg/L
Suspensos	200 - 450	350	mg/L
Fixos	40 - 100	80	mg/L

Parâmetro	Concentração		
	Faixa	Típico	Unidade
Voláteis	165 - 350	320	mg/L
Dissolvidos	500 - 900	700	mg/L
Fixos	300 - 550	400	mg/L
Voláteis	200 - 350	300	mg/L
Sedimentáveis	10 - 20	15	mL/L
DBO5	250 - 400	300	mg/L
DQO	450 - 800	600	mg/L
pH	6,7 - 8,0	7	
Alcalinidade	100 - 250	200	mgCaCo3/L

Para a realização de um estudo de concepção de uma Estação de Tratamento de Esgotos, considerando as tecnologias para o tratamento de esgotos sanitários, a escolha entre as diversas alternativas disponíveis é ampla e depende de diversos fatores, dentre eles, podem ser citados:

- Área disponível para implantação da ETE;
- Topografia dos possíveis locais de implantação e das bacias de drenagem e esgotamento sanitário;
- Volumes diários a serem tratados e variações horárias e sazonais da vazão de esgotos;
- Características do corpo receptor de esgotos tratados;
- Disponibilidade e grau de instrução da equipe operacional responsável pelo sistema;
- Disponibilidade e custos operacionais de consumo de energia elétrica;

- Clima e variações de temperatura da região;
- Disponibilidade de locais e/ou sistemas de reaproveitamento e/ou disposição adequados dos resíduos gerados pela ETE.

O tratamento de esgotos pode ser dividido em níveis de acordo com o grau de remoção de poluentes ao qual se deseja atingir. O tratamento preliminar destina-se a remoção de sólidos grosseiros em suspensão (materiais de maiores dimensões e o sólidos decantáveis como areia e gordura). São utilizados apenas mecanismos físicos (gradeamento e sedimentação por gravidade) como método de tratamento. Esta etapa tem a finalidade de proteger as unidades de tratamento subsequentes e dispositivos de transporte como por exemplo bombas e tubulações, além de proteção dos corpos receptores quanto aos aspectos estéticos. O tratamento primário além dos sólidos sedimentáveis remove também uma pequena parte da matéria orgânica, utilizando-se de mecanismos físicos como método de tratamento. O tratamento secundário, geralmente constituído por reator biológico, remove grande parte da matéria orgânica, podendo remover parcela dos nutrientes como nitrogênio e fósforo. Os reatores biológicos empregados para essa etapa do tratamento reproduzem os fenômenos naturais da estabilização da matéria orgânica que ocorreriam no corpo receptor. O tratamento terciário, nem sempre presente, geralmente constituído de unidade de tratamento físico-químico, tem como finalidade a remoção complementar da matéria orgânica, dos nutrientes, de poluentes específicos e a desinfecção dos esgotos tratados.

De acordo com a área, com os recursos financeiros disponíveis e com o grau de eficiência que se deseja obter, um ou outro processo de tratamento pode ser mais adequado. A estimativa de eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE podem ser avaliadas no Quadro a seguir.

Quadro 5 Estimativa da eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE.

Tipo de tratamento	Matéria Orgânica (% remoção de DBO)	Sólidos em suspensão (% remoção SS)	Nutrientes (% remoção nutrientes)	Bactérias (% remoção)
Preliminar	5 – 10	5 –20	Não remove	10 – 20
Primário	25 –50	40 –70	Não remove	25 –75
Secundário	80 –95	65 –95	Pode remover	70 – 99
Terciário	40 - 99	80 – 99	Até 99	Até 99,999

Fonte: (CETESB, 1988)

Os parâmetros de qualidade do efluente são dados pelo órgão ambiental, cabendo à concessionária projetar e executar o sistema de tratamento mais adequado e eficiente de forma a atender aos parâmetros exigidos.

O município de Canoas conta com uma única Estação de Tratamento de Esgotos que recebe todo o esgoto sanitário coletado na cidade, denominada ETE Mato Grande. A ETE está localizada no bairro Mato Grande, próximo ao arroio Araçá o qual deságua no arroio das Garças. Desta maneira, o efluente após o tratamento é lançado no arroio das Garças, a montante dos pontos de captação de água para abastecimento da cidade.

O processo de tratamento de esgoto adotado na ETE Mato Grande em Canoas é o de Lodos Ativados e a capacidade de projeto da ETE é de 260 l/s mais 13% de sobrecarga. Atualmente tem recebido uma vazão de 180 l/s.

Com a adequação da ETE de Lodos Ativados Aeração Prolongada para Bateladas, reduziu a capacidade da ETE de 260 L/s para 60 l/s. Além disso este processo não remove fósforo conforme exigências da legislação vigente. Conforme informações da CORSAN a troca da modalidade operacional visava a remoção de fósforo. A operação atual retornou para aeração prolongada com

decantação assistida para remoção do fósforo.

Conforme informações da CORSAN está previsto a ampliação da ETE existente. Na nova configuração serão construídos 03 (três) módulos de 322 l/s cada. Os três módulos serão implantados em etapa única com capacidade para 966 l/s. Esta capacidade será suficiente para atender 100% da população no horizonte de 30 anos (2045).

O sistema de lodos ativados não exige grandes requisitos de áreas como por exemplo as lagoas. No entanto há um alto grau de mecanização e um elevado consumo de energia elétrica. O tanque de aeração ou reator, o tanque de decantação e a recirculação de lodo são partes integrantes deste sistema. O efluente passa pelo reator, onde ocorre a remoção da matéria orgânica e depois pelo decantador, de onde sai clarificado após a sedimentação dos sólidos (biomassa) que formam o lodo de fundo. Este é formado por bactérias ainda ávidas por matéria orgânica que são enviadas novamente para o reator (através da recirculação de lodo). Com isso há um aumento da concentração de bactérias em suspensão no tanque de aeração, cerca de mais de 10 vezes maior que a de uma lagoa aerada de mistura completa sem recirculação. Porém uma taxa equivalente ao crescimento das bactérias (lodo biológico excedente) deve ser retirada, pois se fosse permitido que as bactérias se reproduzissem continuamente, alguns problemas poderiam ocorrer. A presença de biomassa no efluente final devido à dificuldade de sedimentar em um decantador secundário sobrecarregado e a dificuldade de transferência de oxigênio para todas as células no reator são exemplos destes problemas.

A alta eficiência deste sistema é em grande parte devido à recirculação de lodo, permitindo que o tempo de detenção hidráulico seja pequeno e conseqüentemente também o reator possua pequenas dimensões. A recirculação de sólidos também ocasiona com que os sólidos permaneçam mais

tempo no sistema que a massa líquida. Este tempo de permanência da biomassa no sistema é chamado de Idade do Lodo.

Além da matéria orgânica carbonácea o sistema de lodos ativados pode remover também nitrogênio e fósforo, porém a remoção de coliformes é geralmente baixa devido ao pequeno tempo de detenção hidráulico e normalmente insuficiente para o lançamento no corpo receptor. O sistema de lodos ativados possui algumas variantes e pode ser:

SISTEMA DE LODOS ATIVADOS CONVENCIONAL

O sistema de lodos ativados convencional é constituído por reator e decantadores primário e secundário. Este sistema possui decantador primário para que a matéria orgânica em suspensão sedimentável seja retirada ante do tanque de aeração gerando assim uma economia no consumo de energia. O tempo de detenção hidráulico é bem baixo, da ordem de 6 a 8 horas e a idade do lodo em torno de 4 a 10 dias. Como o lodo retirado ainda é jovem e possui grande quantidade de matéria orgânica em suas células, há necessidade de uma etapa de estabilização do lodo. (SPERLING,1997).

SISTEMA DE LODOS ATIVADOS DE AERAÇÃO PROLONGADA (FLUXO CONTÍNUO)

A diferença deste sistema para o sistema convencional é que a biomassa permanece mais tempo no reator (18 a 30 dias), porém continua recebendo a mesma carga de DBO. Com isso o reator terá que possuir maiores dimensões e conseqüentemente existirá menor concentração de matéria orgânica por unidade de volume e menor disponibilidade de alimento. Para sobreviver as bactérias

passam a consumir a matéria orgânica existente em suas células em seus metabolismos. Assim, o lodo já sairá estabilizado do tanque de aeração, não havendo necessidade de se ter um biodigestor. Este sistema também não possui decantador primário para evitar a necessidade de uma unidade de estabilização do lodo resultante deste.

Como a estabilização do lodo ocorre de forma aeróbia no reator, há um maior consumo de energia elétrica. Porém, este é um sistema de maior eficiência de remoção de DBO dentre os que funcionam com lodos ativados. (SPERLING, 1997)

SISTEMA DE LODOS ATIVADOS DE FLUXO INTERMITENTE (BATELADA)

Neste sistema há apenas uma unidade e todas as etapas de tratamento do esgoto ocorrem dentro do reator. Estas passam a ser sequências no tempo e não mais unidades distintas. A biomassa permanece no tanque e não havendo necessidade de sistema de recirculação de lodo. Um sistema de lodos ativados fluxo intermitente possui ciclos bem definidos de operação. São estes: enchimento, reação, sedimentação, esvaziamento e repouso. Em sistemas que recebem esgotos de forma contínua, como por exemplo, as estações que recebem esgotos domésticos, há a necessidade de ser ter mais de um tanque de aeração trabalhando em paralelo. Pois um tanque que esta no ciclo de decantação não pode estar recebendo esgotos e para isso deve haver um outro tanque que esteja no ciclo de enchimento. Este sistema pode funcionar tanto como um de lodos ativados convencional como um de aeração prolongada. (SPERLING, 1997).

No Sistema de Lodos Ativados utilizado pelo município de Canoas, o esgoto vai para tanques de aeração onde as bactérias existentes no próprio esgoto se

alimentam da matéria orgânica e consomem oxigênio. Para que essas bactérias se desenvolvam mais rapidamente e acelerem o processo de decomposição, recebem oxigênio através dos aeradores.

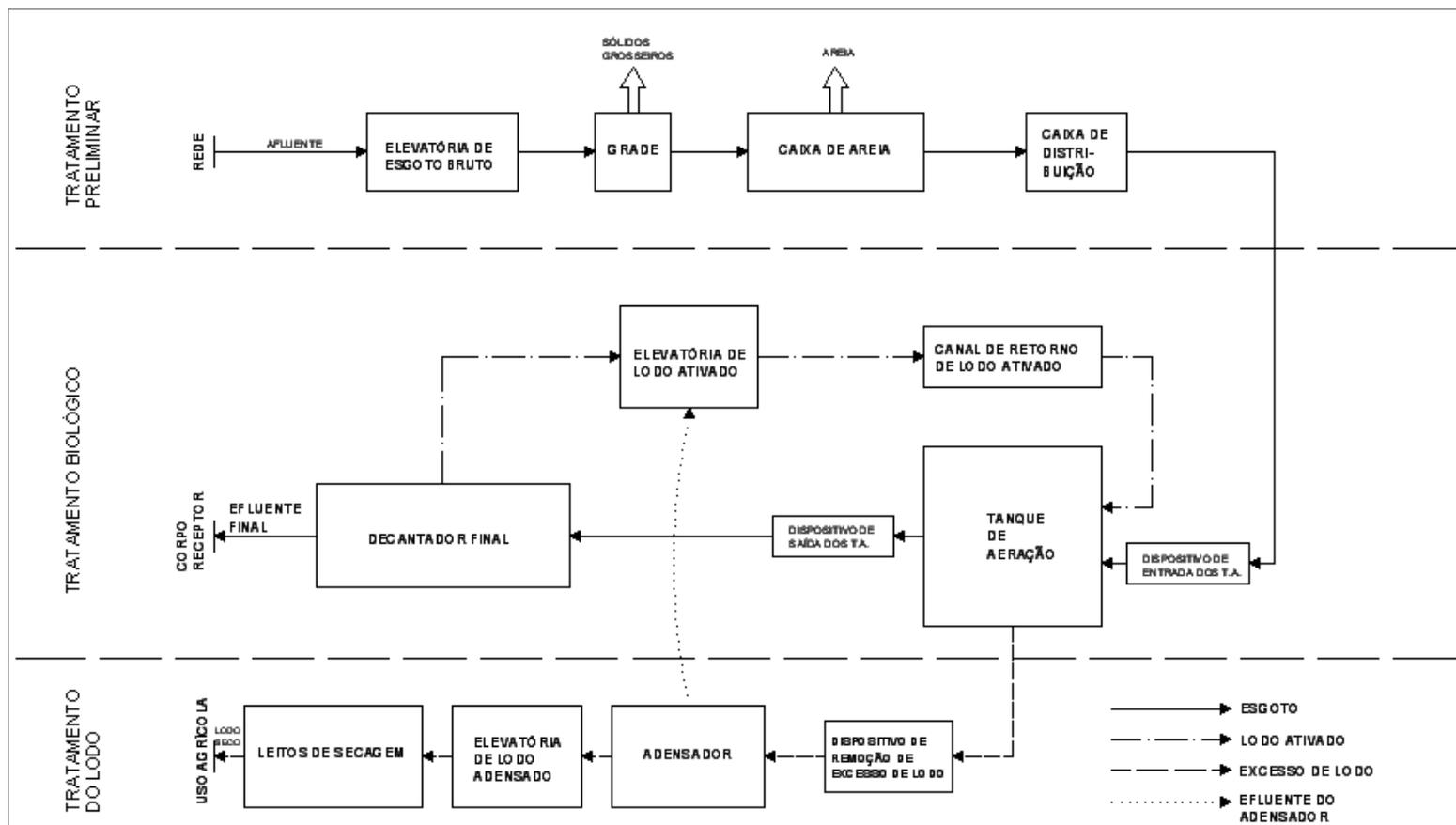
Com isso, as bactérias se agrupam, eliminando a matéria orgânica, e passam para o tanque de decantação, formando um lodo. Esse lodo é recirculado para o tanque de aeração, e o excedente é descartado através dos leitos de secagem.

Descrição das Instalações

A Estação de Tratamento de Esgotos - ETE Mato Grande é constituída pelas seguintes instalações: elevatória de esgoto bruto, grades de barras mecanizadas, caixas de areia tipo canal, caixa de distribuição aos tanques de aeração, dispositivos de entrada dos tanques de aeração, tanques de aeração, dispositivos de saída dos tanques de aeração, decantador final, elevatória de lodo adensado, leitos de secagem.

A figura a seguir mostra o diagrama de processo no qual se observa a ETE subdividida em três níveis: tratamento preliminar, tratamento biológico e tratamento do lodo.

Figura 16 Diagrama de Processo da ETE Mato Grande



Fonte: CORSAN

Tratamento Preliminar

O tratamento preliminar destina-se a elevar o esgoto bruto, remover sólidos grosseiros e areias, além de distribuir a vazão afluyente aos tanques de aeração. As etapas deste tratamento são descritas na sequencia.

O objetivo da elevatória de esgoto bruto é elevar o esgoto bruto a um nível tal que ele possa escoar por gravidade através de toda linha de tratamento até o corpo receptor. Para isso é empregado bombas parafuso de Arquimedes. A elevatória de esgoto bruto é dotada de dois grupos motor-bomba com as seguintes características:

Vazão nominal	: 500 l/seg
Vazão máxima	: 527 l/seg
Altura da elevação nominal	: 9 m
Inclinação	: 35°
Diâmetro do parafuso	: 1,70 m
Comprimento do parafuso	: 17,6 m
Potência do motor	: 125 HP
Rotação	: 35,5 RPM

Estas duas unidades se situam em dois canais paralelos de estrutura monolítica de concreto. A câmara de entrada da elevatória é protegida por uma grade grosseira constituída por barras de ferro. Esta câmara se comunica diretamente com o corpo receptor através de uma tubulação de desvio (by-pass), utilizada no caso de interrupção do funcionamento da elevatória, uma vez que em cada canal há um stop-log, que permite isolar o grupo, no caso de manutenção.

Essa unidade elevará, então, o esgoto bruto desde a galeria afluyente até a câmara elevada, que o encaminha aos canais das grades.

O objetivo das grades mecanizadas é separar e remover sólidos grosseiros da vazão de esgotos visando proteger os equipamentos e unidades de tratamento, situados à jusante, contra possíveis obstruções e danos mecânicos. Essa unidade é dotada de barras mecanizadas circulares em virtude da simplicidade de operação e manutenção. A entrada de cada canal é dotada de comporta para isolamento, caso haja a necessidade para reparos do canal da grade e da caixa de areia correspondente. Já as barras se desenvolvem segundo um arco de circunferência, o que permite sua limpeza por meio de rastelo.

O material removido é lançado a uma calha coletora, de onde é encaminhado pelo operador para dutos verticais sob os quais se situam caçambas metálicas. O conteúdo das caçambas é removido periodicamente para o mesmo destino do lixo urbano da comunidade.

As caixas de areia separaram e removem as areias da vazão de esgotos visando proteger os equipamentos e unidades de tratamento situados à jusante contra possíveis assoreamentos e abrasão.

As caixas de areia são do tipo canal de seção trapezoidal com remoção de areia mecanizada em virtude da simplicidade de operação e da pequena variação da velocidade de escoamento, mesmo em face de elevada variação de vazão.

A areia depositada no rebaixo situado no fundo do canal é removida por meio de extrator de areia montado em ponte rolante. A areia retida neste dispositivo é ejetada automaticamente em uma das extremidades do trajeto da ponte móvel para o interior de dutos verticais, sob os quais se situam caçambas metálicas. O conteúdo das caçambas é removido periodicamente para o mesmo destino do lixo urbano da comunidade.

A caixa de distribuição objetiva promover a distribuição da vazão afluyente para os diversos tanques de aeração. O esgoto chega a caixa de distribuição através de um canal que recolhe o efluente de todas as caixas de areia. Este canal, à montante da caixa de distribuição, se comunica com poço lateral por meio de comporta (by-pass). A abertura desta comporta desviará a totalidade da vazão do canal para esse poço, que se comunica diretamente com o corpo receptor, interrompendo a alimentação aos tanques de aeração.

Tratamento biológico

As unidades constituintes do tratamento biológico destinam-se a reduzir a carga poluidora lançada ao corpo receptor por meio de oxidação bioquímica da matéria orgânica contida no esgoto afluyente. É composta das seguintes unidades:

Dispositivo de entrada dos tanques de aeração: visa introduzir o esgoto afluyente no tanque de aeração. Além disso, permite medir a vazão aduzida ao tanque de aeração e interligar dois tanques de aeração adjacentes.

Para isto, empregou-se canal elevado de seção retangular. Este canal recebe a tubulação proveniente da caixa de distribuição aos tanques de aeração e se estende ao longo da parede de montante de um tanque de aeração até o tanque adjacente. Imediatamente à jusante das aberturas se situam ranhuras verticais para stop-log que interrompem o fluxo no canal. Na situação normal de operação as aberturas para o tanque de aeração permanecem desobstruídas, enquanto a intercomunicação fechada.

O tanque de aeração é o reator biológico. No seu interior ocorrem as reações que conduzem à metabolização dos compostos bio-tranformáveis. Seu objetivo é prover condições ambientais adequadas aos microorganismos constituintes do

lodo ativado e fornecer oxigênio necessário ao processo. O tanque de aeração é um tanque retangular, no qual tem instalado 10 aeradores superficiais de eixo vertical.

O esgoto oriundo do tratamento preliminar ingressa no tanque de aeração através da abertura proveniente do dispositivo de entrada, situada na parte central de sua parede de montante. Nas proximidades desse ponto é igualmente lançado o lodo ativado recirculado. O fluxo atravessa o tanque de aeração no sentido longitudinal sendo removido por dois dispositivos. O dispositivo de saída do tanque de aeração, que encaminha o líquido para os decantadores finais, e o dispositivo de remoção de excesso do lodo, que encaminha o excesso de lodo removido para o adensador. Ainda junto à parede de jusante e no exterior do tanque de aeração se situa a elevatória de lodo ativado que deságua no canal de retorno do lodo ativado.

O objetivo do dispositivo de saída do tanque de aeração é remover o líquido do interior do tanque de aeração mantendo o nível de água no tanque de aeração sob o controle do operador, permitindo controlar o teor de oxigênio dissolvido (OD) no líquido sob aeração através da imersão dos aeradores superficiais.

Nos decantadores finais (DF) se efetuam a separação sólidos/líquido no efluente do tanque de aeração, com dupla finalidade:

Remover sólidos em suspensão do líquido a ser encaminhado ao corpo receptor (clarificar o esgoto tratado);

Concentrar no lodo de retorno a biomassa que deve retornar ao tanque de aeração (adensar o lodo ativado).

Para isto foram empregados tanques retangulares, com remoção de lodo por

sifões flutuantes, devido à melhor utilização de área disponível proporcionada pelo formato retangular e para a rapidez da remoção de lodo.

O líquido removido do tanque de aeração pelo seu dispositivo de saída é introduzido no decantador final correspondente por meio de um canal de alimentação em concreto. O canal de alimentação, em condições normais, distribui o líquido proveniente do tanque de aeração no decantador final correspondente. O fluxo atravessa o decantador final no sentido longitudinal. O líquido clarificado é removido por calhas vertedoras que deságua no corpo receptor.

O lodo é removido do fundo por sifões metálicos. Os sifões de ambos decantadores geminados lançam o lodo no canal elevado central, que o escoa para caixa de concreto que o encaminha para o poço inferior da elevatória de lodo ativado.

A elevatória de lodo ativado serve para elevar o lodo removido do fundo do decantador final até um nível que permita seu encaminhamento por gravidade de volta ao tanque de aeração. Para isso é empregada bomba tipo parafuso de Arquimedes.

A elevatória de recirculação é dotada de dois grupos motor-bomba com as seguintes características:

Vazão nominal	: 300 l/s
Vazão máxima	: 317 l/s
Altura da elevação nominal	: 3 m
Inclinação	: 30°
Diâmetro do parafuso	: 1,15 m
Comprimento do parafuso	: 7,6 m

Potência do motor	: 25 HP
Rotação	: 46 RPM

Cada bomba tem capacidade de recalcar sozinha a vazão de recirculação correspondente a um tanque de aeração A elevatória, portanto, pode recalcar até o dobro dessa vazão.

O canal de retorno do lodo ativado serve para transportar o lodo ativado desde a elevatória de lodo ativado de volta para o tanque de aeração, fazendo-o ingressar junto ao ponto de lançamento do esgoto afluente. A instalação dispõe de dois canais de retorno de lodo ativado, um para cada tanque de aeração. Sua posição é tal que ele se situa sempre acima do nível de água máximo do tanque de aeração. em cada canal de retorno de lodo ativado encontram-se uma Calha Parshall e um distribuidor de vazões.

Para o caso de interrupção do fluxo de lodo retornado para um dos tanques de aeração, abre-se inteiramente a intercomunicação (entre o canal de retorno de um tanque de aeração com o canal correspondente do tanque de aeração adjacente) imediatamente à jusante da intercomunicação, ambos os canais dispõe de ranhuras para stop-logs que permitirão a necessária vedação caso se pretenda isolar um tanque de aeração para manutenção.

Tratamento de lodo

O tratamento do lodo destina-se a remover a biomassa excedente produzida no tanque de aeração sob forma de lodo em excesso. Esta remoção é de primordial importância para desempenho da instalação, visto que o controle do processo dependerá exclusivamente dela. Suas principais unidades são descritas a seguir.

O dispositivo de remoção do excesso de lodo visa promover a remoção de uma

certa vazão de líquido sob aeração, diretamente do tanque de aeração, e encaminhá-la ao adensador, devendo ser feito de maneira que a vazão removida se mantenha no valor fixado pela operação.

A vazão excedente removida do tanque de aeração para caixa de nível constante será desviada para a caixa que recebe o efluente do tanque de aeração e daí encaminhada para o decantador final. O excesso de lodo será, por sua vez, encaminhado ao adensador por meio de uma tubulação de F°F°.

É no adensador que se promove o adensamento do excesso de lodo removido visando à diminuição do volume a ser encaminhado para a secagem natural. Para isto é empregado o adensador circular por gravidade mecanizado em virtude de sua simplicidade de operação e adequabilidade ao adensamento de lodo ativado proveniente da aeração prolongada.

O excesso de lodo removido do tanque de aeração ingressa no adensador pelo centro, através de tubulação externa que penetra pelo fundo da unidade e deságua em tubo metálico vertical com aberturas laterais em sua parte superior. O lodo adensado com um teor de sólidos de 3% é retirado do poço de lodo por meio de tubulação enterrada que deságua em caixa situada ao lado do adensador. Desta caixa o lodo é encaminhado por gravidade para a elevatória de lodo adensado por meio de galeria de F°F°.

A elevatória de lodo adensado serve para recalcar o lodo adensado encaminhando-o aos leitos de secagem. Para tal, foram adotados conjuntos motor-bomba submersíveis, de eixo vertical, em virtude de seu baixo custo, eficiência e simplicidade de instalação e manutenção.

Os leitos de secagem visam promover a redução da umidade do excesso de lodo, visando reduzir seu volume e facilitar o transporte para o destino final. Para

isto, foi selecionada a secagem natural em leitos de secagem em virtude de sua extraordinária simplicidade e adaptabilidade às condições climáticas locais.

O leito de secagem é uma área aberta, retangular, aonde se dispõe o lodo adensado em camada de 0,30 m de espessura média expondo-o á atmosfera para secagem natural. O fundo do leito de secagem é constituído de canaletas drenantes localizadas longitudinalmente ao leito. Parte da umidade do lodo adensado é eliminada por infiltração nessa camada drenante de areia, e removida do leito de secagem pelos tubos perfurados, que a encaminham para a rede pluvial através de galerias de concreto. A secagem natural se encarregará de remover a fração restante da umidade até que seja atingido um teor de umidade da ordem de 60%, quando o lodo será considerado seco.

O layout da ETE Mato Grande e de suas etapas de tratamento pode ser visualizado na figura a seguir.

Figura 17 Layout da ETE Mato Grande



F) Emissário Final

O efluente tratado da ETE Mato Grande percorre o emissário final desde a ETE até o Arroio Araça.

G) Corpo Receptor

O corpo receptor do esgoto efluente da ETE (após tratamento) é o Arroio Araça que deságua no Arroio das Garças, mesmo curso hídrico que serve de manancial para o abastecimento de água na cidade.

3.1.3. Instalações

As instalações que fazem parte do sistema de esgotamento sanitário de Canoas são as mesmas do sistema de abastecimento de água e estão descritas a seguir, bem como a atividade que desempenha, funcionários e equipamentos disponíveis.

No total são 40 (quarenta) funcionários com dedicação exclusiva na área operacional em Canoas. Os funcionários citados abaixo são para atendimento dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

4 (quatro) Eletrotécnicos	Responsáveis pela Manutenção Eletromecânica;
2 (dois) Eletrotécnicos	Responsáveis pelo Monitoramento do CCO – Centro de Controle Operacional - Supervisório;
2 (dois) Agentes Administrativos	Responsáveis pela Programação das Demandas, Compra de Materiais, RH,

	Controle dos Próprios, Fiscalização dos Contratos de Apoio Operacional;
1 (um) Técnico em Edificações	Responsável pelo Geoprocessamento e pela viabilidade técnica de projetos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitários
1 (um) Coordenador com Nível Superior (CREA)	Responsável pela Gestão e Gerenciamento de toda a Equipe;
30 (trinta) Agentes de Serviço Operacional	Responsáveis pela execução dos serviços propriamente ditos.

É importante esclarecer que existe toda uma estrutura técnica, administrativa e comercial da CORSAN central, que dá apoio aos serviços executados no município de Canoas.

3.2. Indicadores de Operação do Sistema

Indicador é uma medida quantitativa que pode ser usada para ilustrar e comunicar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo. É utilizado para resumir informação de caráter técnico e científico, permitindo transmiti-la numa forma sintética, preservando o essencial dos dados originais e utilizando apenas as variáveis que melhor servem os objetivos e não todas as que podem ser medidas ou analisadas. A informação é assim mais facilmente utilizável como um instrumento de monitorização e avaliação dos objetivos e alvos a alcançar. Um indicador revela, dá evidência, e a sua significância estende-se para além do que é atualmente medido.

Com base nos indicadores, serão elaborados mecanismos e procedimentos para

a avaliação sistemática da eficiência e eficácia de ações programadas. A adequada definição de indicadores tem importância estratégica para a análise de desempenho do setor saneamento, devendo ser suficiente para destacar aspectos relevantes da oferta, da demanda, das receitas e dos custos dos serviços prestados. Dessa forma os indicadores deverão ser permanentemente reavaliados, visando a sua adequação progressiva às necessidades do setor.

No Brasil, ainda existem poucos registros de indicadores da operação de sistemas de esgoto. A preocupação com a operação eficiente dos Sistemas de Esgotamento Sanitário é vinculada aos conceitos de gestão ambiental e gestão da qualidade, recentemente incorporados ao setor de saneamento. Em termos gerenciais, essas informações permitem que sejam adotadas ações de planejamento e intervenção em áreas críticas detectadas. A utilização dos indicadores permite também que se monitore o efeito das ações implantadas, verificando as mudanças na operação do sistema com melhorias e sistemas de gestão da qualidade (Bendati e Cybis, 2003).

Os indicadores a seguir, foram selecionados de acordo com a disponibilização de dados e acesso a informações com relevância no futuro monitoramento de resultados para medição do desenvolvimento de objetivos e metas.

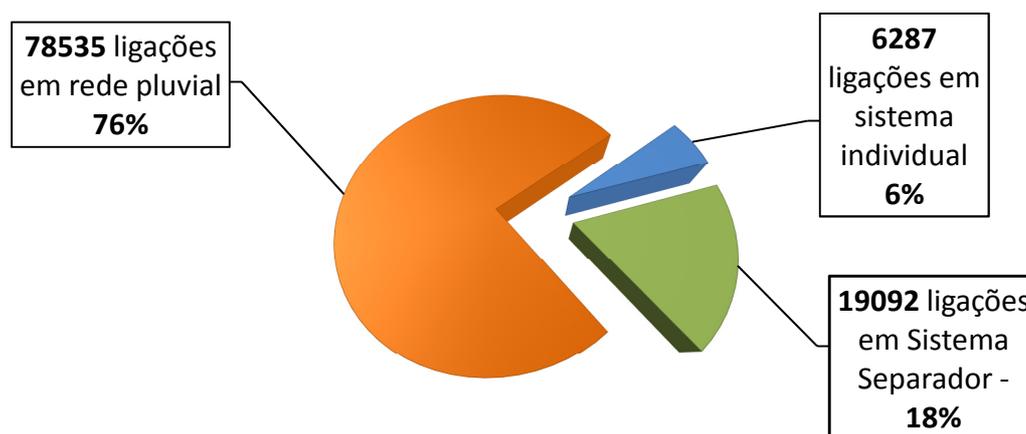
Índice de Atendimento

- Do total de 103.914 domicílios:

- 6% adotaram o sistema individual de tratamento de esgoto (6.287 ligações);

- A grande maioria, 76% ligado à rede pluvial (78.535 ligações);

- O restante dos domicílios, 18% utilizam o sistema separador (19.092 ligações);

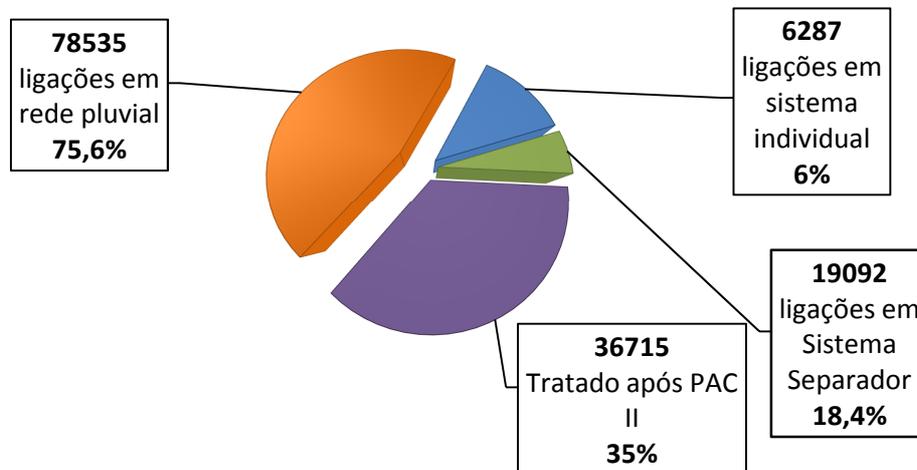


Fonte: CORSAN

Do total de 103.914 domicílios, 6% adotam o sistema individual de tratamento de esgoto. A grande maioria, 75,6%, utiliza, indevidamente, o esgoto sanitário doméstico ligado à rede pluvial. O restante dos domicílios, que resultam em 18,4 %, utiliza o sistema separador instalado.

Índice de Tratamento do Sistema:

- Os domicílios que utilizam o sistema separador estão divididos em duas situações:
 - Com coleta e tratamento e apenas com coleta;
 - A porcentagem de cada caso é de **12,6%** e **5,7%** respectivamente.



Fonte: CORSAN

Após término das obras de esgotamento sanitário do PAC II, Canoas contará com 35,3% dos domicílios contribuindo para esgoto coletado e tratado. Ao final dessas implantações, 50% da população, terá à disposição, sistema de coleta e tratamento de esgoto.

Índice de Contribuições do Sistema:

- A vazão de contribuição atual é de **54 L/S** e a contribuição projetada para **20 anos** é de **836 L/S**. Esse aumento considerável se dá pelo fato de que a vazão atual que chega a ETE é correspondente a apenas **12,6%** da vazão calculada. A vazão de projeto é considerada como se **100%** dos domicílios projetados para o ano de **2032** fossem ligados à rede coletora e todo o sistema contribua para a ETE.
- A carga atual é de **1.711 Kg DBO/dia** e a carga projetada para **20 anos**, com todos os domicílios ligados ao sistema é de **19.862 Kg DBO/dia**.



3.3. Política Tarifária

A manutenção dos serviços de esgotamento sanitário tem como suporte tarifas pela realização do serviço, que permitem o ingresso dos recursos necessários para ampliações, melhorias e operação buscando a sustentabilidade econômica do mesmo.

A apresentação da estrutura tarifária e sua composição permitem divulgar os conceitos e valores aplicados na cobrança dos usuários.

3.3.1. Classificação dos usuários

Como a cobrança dos serviços de esgotamento sanitário é vinculada aos serviços de abastecimento de água, é imprescindível que se explique os dois sistemas em conjunto.

Para fins de tarifação as economias são classificadas conforme categorias de uso. As categorias de uso distinguem os usuários de acordo com a finalidade do imóvel. A atual classificação da CORSAN é a seguinte:

Social “RA”

- Bica Pública: ponto coletivo de tomada de água;
- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins de moradia, com até 40 m² de área total construída, financiados por Órgãos Governamentais e destinados a atender planos sociais para pessoas de baixa renda;
- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins de moradia, por pessoas de baixa renda e que comprovem ter no máximo 6 (seis) pontos de água e não mais de 60 (sessenta) m² de área total construída;

Residencial “RB”

- Economias integrantes de imóveis ocupados por entidades civis, religiosas, associações sem fins lucrativos e imóveis residenciais não classificadas na categoria social;
- Imóveis em construção (obras), para fins de moradia, em caráter unifamiliar, durante o período de execução; concluída a obra, o imóvel deverá ser classificado, de acordo com a respectiva categoria de uso, perfeitamente identificada, a pedido do interessado ou ex-ofício;
- Economias integrantes de imóveis ocupados por entidades beneficentes de fins assistenciais, enquadradas segundo requisitos estabelecidos em norma própria.

Pública “P”

- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para o exercício de atividades fins dos Órgãos da Administração Direta do Poder Público Federal, Estadual ou Municipal e Fundações Públicas, excluídas as economias destinadas a atividades de outra natureza (comercial, residencial ou industrial)

Industrial

- Economias integrantes de imóveis ocupados para o exercício de atividades industriais, inclusive Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista, perfeitamente identificadas, ou através do Alvará de Funcionamento e classificadas em:

Industrial “I1”

- Economia de natureza industrial, onde a água é utilizada como elemento essencial a natureza da atividade, incluída no produto final, na forma de insumo, ou como complemento, para limpeza ou refrigeração, em alguma etapa do seu processo industrial;
- Construções (obras) em geral, excluídas as mencionadas na categoria Residencial “RB”, alínea b, que deverão, após a conclusão, a pedido ou ex-ofício, serem enquadradas de acordo com a atividade que vier a se desenvolver no imóvel.

Industrial “I”

- Economias de natureza industrial, que não utilizam água como insumo de seus produtos, nem a consomem, como complemento, em qualquer etapa do seu processo industrial.

Comercial

- Economias integrantes de imóveis ocupados para o exercício de atividades comerciais, inclusive Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista perfeitamente identificadas, ou através do Alvará de funcionamento e classificadas em:

Comercial “C”

- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins comerciais, exceto as enquadradas na categoria C1.
- Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista, que integram a Administração Pública Indireta e que exploram atividade comercial;
- Economias com ligações temporárias (feiras e circos, por exemplo).

Comercial “C1”

- Economias integrantes de imóveis ocupados exclusivamente para fins comerciais e que não utilizam a água como complemento indispensável a atividade comercial desenvolvida, mas apenas para higiene pessoal,

limpeza e instalações sanitárias e desde que o imóvel não ultrapasse a área total privativa de 100 m².

Ainda quanto às categorias de uso, as seguintes condições são observadas:

- Os imóveis contemplados pelo enquadramento mencionado na categoria Social, perderão o benefício deste enquadramento, quando sofrerem acréscimo que ultrapasse a área estabelecida.
- À exceção das bicas públicas, as economias enquadradas na categoria Social, quando apresentarem consumo superior a 10 m³/mês, passarão a ter o consumo excedente faturado de acordo com o preço base do m³ da categoria residencial.
- As economias enquadradas na categoria Comercial “C1”, quando apresentarem consumo superior a 20 m³/mês, passarão a ter o consumo excedente faturado de acordo com o preço base do m³ da categoria Comercial “C”.
- As economias enquadradas na categoria Residencial de que trata imóveis ocupados por entidades beneficentes de fins assistenciais, terão o valor das suas respectivas tarifas reduzidas em 50% (cinquenta por cento), para qualquer patamar de consumo.
- As economias enquadradas na categoria Pública, poderão ter redução de valor em suas tarifas, para consumos inferiores a 10 m³/mês, em imóveis ocupados pelo Poder Público Municipal, se assim estabelecerem os respectivos contratos de concessão, firmados entre a CORSAN e os Municípios.

3.3.2. Base Tarifária

A determinação do custo mensal dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de cada usuário é efetuada em função de base tarifária aplicada pela CORSAN conforme tabela a seguir.

Tabela 14 Estrutura Tarifária

TARIFA	CATEGORIA	ÁGUA			ESGOTO	
		PREÇO BASE	SERVIÇO BÁSICO	TARIFA MÍNIMA SEM HIDR.	COLETADO PREÇO M ³	TRATADO PREÇO M ³
SOCIAL	BICA PÚBLICA	1,96	7,76	27,36	0,98	1,37
	RESID. A e A1	1,65	7,76	24,26	0,83	1,16
	m ³ excedente	4,09			2,05	2,86
BÁSICA	RESIDENCIAL B	4,09	19,35	60,25	2,05	2,86
EMPRESARIAL	COMERCIAL C1	4,09	19,35	60,25	2,05	2,86
	m ³ excedente	4,64			2,32	3,25
	COMERCIAL	4,64	34,53	127,33	2,32	3,25
	PÚBLICA	4,64	68,96	161,76	2,32	3,25
	INDUSTRIAL	5,28	68,96	244,36	2,64	3,70

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações:

- O **Preço Base** do m³ de água é variável aplicando-se a Tabela 12 de Exponenciais;

- O valor de água é calculado de acordo com a Fórmula **PB x Cⁿ** acrescido do **Serviço Básico**;
- Nas categorias **Res A e A1** cujo consumo exceder a 10 m³, o Preço Base do m³ excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria **Res. B**;
- Na categoria **C1** cujo consumo exceder a 20 m³, o Preço Base do m³, excedente será calculado de acordo com o Preço Base da categoria **Comercial**;
- O **Esgoto** será cobrado de acordo com o consumo ou do volume mínimo da categoria;

Tabela 15 Receita Indireta dos Serviços*

Item	Serviços	Valor (R\$)
1	Aferição de Hidrômetros	48,96
2	Desobstrução de Esgoto	84,95
3	Acréscimo por Impontualidade	Vide Obs
4	Serviço de Religação de Água (Social)	23,89
5	Serviço de Religação de Água (Básica e Emp.)	39,62
6	Emissão da 2ª Via de Conta	3,75
7	Vistoria de Instalação Predial	39,62
8	Mudança de local do Hidrômetro a pedido	
	Com material fornecido pela CORSAN	136,45
	Com material fornecido pelo Usuário	48,96
9	Suspensão a pedido	92,56
10	Notificação de Dívida (SCI)	3,75
11	Notificação de Infração	12,68

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações:

- Valor a ser cobrado como **Acréscimo por impontualidade**, será:
 - 2% como multa de mora do total da conta paga com atraso, independente do período;
 - 1% ao mês “Pró rata die” como juros de mora;

* De acordo com a Resolução Decisória Red nº. 92/2014 da AGERGS, de 29 de maio de 2014, publicada no DOE em 30/05/2014.

Tabela 16 Multas Relativas às Infrações Previstas no Regulamento para o Sistema de Água*

Item	Infrações	Valor (R\$)
1	Retirada abusiva de Hidrômetro	608,42
2	Emprego de Ejetores ou Bombas de Sucção diretamente	811,21
3	Derivação Clandestina	608,42
4	Violação do Lacre do Hidrômetro	608,42
5	Violação do Hidrômetro	608,42
6	Hidrômetro Quebrado	608,42
7	Hidrômetro Virado	608,42
8	Enchimento de piscina contrariando determinação da CORSAN (parágrafo IV, art. 17)	322,06
9	Derivação do Ramal Predial antes do Hidrômetro	608,42
10	Intervenção do usuário no Ramal Predial sem Prévia	608,42
11	Violação da suspensão de abastecimento de Água	202,79

12	Uso indevido do Hidrante	811,21
13	Interconexão perigosa dos Ramais de Água com danos ao	2.027,95
14	Violação dos Lacs nas Conexões do Quadro	202,79
15	Retirada indevida dos Lacs nas Conexões do Quadro	202,79

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações:

- Para a reincidência de qualquer das infrações acima descritas, será acrescido 100% do Valor Original;

* De acordo com a Resolução Decisória Red nº. 92/2014 da AGERGS, de 29 de maio de 2014, publicada no DOE em 30/05/2014.

Tabela 17 Multas Relativas às Infrações Previstas no Regulamento para o Sistema de Esgoto*

Item	Infrações	Valor (R\$)
1	Ligações Clandestinas à Rede Pública	1,013,97
2	Construções Clandestinas sobre Coletores em Ruas, Lotes ou Avenidas	1.013,97
3	Ligações Indevidas de Água Pluvial à Rede Domiciliar de Esgoto	608,42
4	Lançamentos Indevidos de Águas Industriais, Óleos e Gorduras á Rede Pública	608,42
5	Interconexões perigosas dos Ramais de Esgotos / Mau uso da Instalação Domiciliar com danos ao Ramal e a Rede Pública	2.027,95
6	Violação da Caixa de Inspeção e Ramal	608,42
7	Esgotamento lançado indevidamente na Rede de Esgoto	608,42

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações

- Para a reincidência de qualquer das infrações acima descritas, será acrescido 100% do Valor Original.

Tabela 18 Valores para a Cobrança de Indenização de Hidrômetros*

HIDRÔMETROS Capacidade X Diâmetro	Indenização (R\$)
3 m ³ /h X ¾" Unijato	62,26
3 m ³ /h X ¾" Multijato	104,71
10 m ³ /h X 1" Multijato	291,57
20 m ³ /h X 1 1/2" Multijato	461,40
30 m ³ /h X 2" Multijato	716,18

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

Observações

- A cobrança de Indenização será aplicada quando ficarem caracterizados danos ao Hidrômetro, bem como, o desaparecimento do medidor;
- No caso de Hidrômetros acima de 30 m³/h X 2" Woltmann, mediante determinação do preço por orçamento na data;

* De acordo com a Resolução Decisória Red nº. 92/2014 da AGERGS, de 29 de maio de 2014, publicada no DOE em 30/05/2014.

Tabela 19 Composição dos Preços das Ligações Prediais de Água e Esgoto*

Tabela A – Preço da Ligação de Água em R\$

Ligação de Água	Básica e Empresarial	
	3/4"	1" ou mais
Em Terra	217,04	463,21
Em Paralelepípedo	281,46	724,40

B Preço da Ligação de Esgoto em R\$

Ligação de Esgoto	PVC	Manilha de Grês
Com Carência 6 (seis) meses	8,94	8,94
Com carência 3 (três) meses	17,90	17,90
Sem Carência	38,34	38,34

C Preço de Pavimentação da Rua em R\$

Pavimentação	Paralelepípedo	Pedra Irregular	Asfalto PMF	Blokret
Preço do m ²	14,59	11,77	36,34	9,17

D Preço de Pavimentação do Passeio em R\$

Pavimentação	Laje de Gres	Cimento Desempenado	Basalto Irregular	Ladrilho
Preço do m ²	24,70	28,86	31,29	94,16

Observações:

- O preço da ligação de água para a Categoria Social será 60% de desconto do valor da Categoria Básica $\frac{3}{4}$ ”;
- O custo da repavimentação da Rua e do Passeio deverão ser cobrados **por metro quadrado**, conforme tabelas acima, e somados ao preço da ligação de Água ou Esgoto;
- Quando o sistema implantado ou loteador deixarem a espera com caixa de calçada para o esgoto ou o ramal da ligação de água completos, cobrar somente taxa de vistoria;
- Tabela de descontos sobre o preço da Ligação de Água, quando o interessado fornecer:

Ramal com Kit Cavalete	Desconto 30%
Abertura e fechamento de vala	Desconto 30%
Ramal com Kit Cavalete, abertura e fechamento de vala	Desconto 60%

- O valor final da ligação poderá ser parcelado em até 10 (dez) parcelas, sendo que a primeira parcela vencerá com a primeira conta automaticamente;
- Ligações com hidrômetros maiores que 50mm (Tipo Woltmann), preço orçado “in loco” na data;

* De acordo com a Resolução Decisória Red nº. 92/2014 da AGERGS, de 29 de maio de 2014, publicada no DOE em 30/05/2014.

Tabela 20 Prestação de Serviços Técnicos pela CORSAN* - Serviços de Análise, Aprovação e Fiscalização de Projetos de Infraestrutura em Loteamentos, Condomínios e Parcelamentos de Solo

Preço por Economia				
Nível	Análise e Aprovação de Projetos			Fiscalização de Projetos
	Água	Esgoto	Água e Esgoto	
I	9,59	9,59	19,18	19,18
II	15,98	15,98	31,96	31,96
III	22,37	22,37	44,74	44,74

O preço do serviço será formado a partir da complexidade do projeto a ser analisado, sendo segmentado por níveis para:

Projetos de Água

- Nível I – Somente Rede de Distribuição;
- Nível II – Redes e Reservatórios;
- Nível III – Redes, Reservatórios, Elevatória e Adutora;

Projetos de Esgoto

- Nível I – Sistema com tratamento individual, com ou sem rede coletora seca, e somente rede coletora interligada ao SES existente;
- Nível II – Sistema com solução coletiva, prevendo rede coletora com

EBE(s) interligada(s) ao SES existente, ou rede coletora com ETE(s);

- Nível III – Sistema com tratamento coletivo com rede coletora, EBE(s) e ETE(s);

Observações

- Os valores de cobrança para Aprovação de Projetos seguem os parâmetros da “Tabela de Preços de Serviços” até o teto de 300 economias. A partir desse número de economias haverá a aplicação de um percentual redutor sobre o número de economias que excederem o referido teto, conforme segue:

De 301 até 500 economias	Fator Redutor: 20%
De 301 até 1000 economias	Fator Redutor: 40%
De 301 economias > 1000	Fator Redutor: 60%

- Quando da entrada do pedido de análise preliminar e/ou diretrizes técnicas, será cobrado Taxa de Entrada para cada projeto (Água e Esgoto) no valor fixo de R\$ 95,88 (Noventa e cinco reais e oitenta e oito centavos);
- Para reavaliação será cobrada **Taxa de Reavaliação** que será de R\$ 95,88 (Noventa e cinco reais e oitenta e oito centavos) por projeto de Água e Esgoto;
- Aplicável a partir de 01 de Julho de 2014;

* De acordo com a Resolução Decisória Red nº. 92/2014 da AGERGS, de 29 de

maio de 2014, publicada no DOE em 30/05/2014.

Tabela 21 Tabela Especial*

Tarifa	Categoria	Faixa de Consumo	Valor do m ³ (R\$)*
Empresarial	Industrial	Até 1.000 m ³	5,28
		Entre 1.001 m ³ e 2.000 m ³	4,39
		Entre 2.001 m ³ e 5.000 m ³	3,85
		Entre 5.001 m ³ e 10.000 m ³	3,31
		Entre 10.001 m ³ e 20.000 m ³	2,81
		Acima de 20.001 m ³	2,29

* Valores em vigor a partir de 1º de Julho de 2014

Observações

- O **Preço Base** do m³ até o volume de 1.000, é variável aplicando-se a Tabela de Exponenciais e, fórmula $PB \times C^n$ acrescido dos custos do Serviço Básico;
- O valor excedente a 1.000 m³ é calculado com base nos preços acima, sem aplicação da tabela de exponencial;
- Para enquadramento do consumo na faixa, não é utilizada a forma cumulativa, sendo o volume de cada faixa, apropriado e o saldo lançado na próxima;
- O **Esgoto** será cobrado a razão de **70% para Esgoto Tratado e 50%**

para Esgoto Coletado do valor do m³ de consumo na primeira faixa;

* De acordo com a Resolução Decisória Red nº. 92/2014 da AGERGS, de 29 de maio de 2014, publicada no DOE em 30/05/2014.

Tabela 22 Exponenciais

Tabela de Exponenciais						
CONSUMO (m³)	SOCIAL	BÁSICA	COM	C1	IND	PUB
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
10	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
11	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
12	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
13	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
14	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
15	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
16	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
17	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
18	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
19	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
20	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
21	1,0100	1,0100	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
22	1,0200	1,0200	1,0100	1,0100	1,0000	1,0100
23	1,0300	1,0300	1,0200	1,0200	1,0100	1,0200
24	1,0400	1,0400	1,0300	1,0300	1,0100	1,0300
25	1,0500	1,0500	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
26	1,0600	1,0600	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
27	1,0700	1,0700	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400
28	1,0800	1,0800	1,0400	1,0400	1,0100	1,0400

Tabela de Exponenciais						
CONSUMO (m³)	SOCIAL	BÁSICA	COM	C1	IND	PUB
29	1,0800	1,0800	1,0500	1,0500	1,0200	1,0500
30	1,0900	1,0900	1,0500	1,0500	1,0300	1,0500
31	1,0900	1,0900	1,0600	1,0600	1,0300	1,0600
36	1,1000	1,1000	1,0700	1,0700	1,0400	1,0700
41	1,1000	1,1000	1,0700	1,0700	1,0500	1,0700
46	1,1100	1,1100	1,0800	1,0800	1,0600	1,0800
51	1,1100	1,1100	1,0900	1,0900	1,0700	1,0900
101	1,1300	1,1300	1,1100	1,1100	1,0900	1,1100
151	1,1287	1,1287	1,1087	1,1087	1,0894	1,1087
201	1,1275	1,1275	1,1075	1,1075	1,0888	1,1075
301	1,1250	1,1250	1,1050	1,1050	1,0877	1,1050
501	1,1200	1,1200	1,1000	1,1000	1,0855	1,1000
1001	1,1100	1,1100	1,0967	1,0967	1,0800	1,0967
2001	1,1000	1,1000	1,0900	1,0900	1,0700	1,0900
9001	1,0858	1,0858	1,0858	1,0858	1,0500	1,0858

Fonte: CORSAN - Tarifa sintética, utilizada no faturamento a partir de Julho/2014 (emissão das contas de competência Julho/14)

3.4. Conclusão

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas foi estudado em todas suas unidades e abrangência. Feita a análise em relação aos dados obtidos, infraestrutura, atividades e instalações existentes, situação de funcionamento e atendimento a população, foram diagnosticados os resultados de aspectos como universalização, eficiência, sustentabilidade e eficácia que estão resumidos no quadro abaixo.

Quadro 6 Consolidação das informações do diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Canoas

Rede Coletora	Sistema e tipo Separador Absoluto;
	A rede coletora de PVC ou Concreto;
	Extensão de 142.500 m;
	97 km de redes esta em fase de implantação pelo PAC e ao final destas obras Canoas disponibilizará coleta de esgoto para aproximadamente 50% da população;
Elevatórias	O sistema conta com 22 Elevatórias de Esgoto;
Emissários	O Sistema de Esgotamento Sanitário é apresentado em Setores Norte e Sul;
	Sistema do Setor Sul apresenta-se com o Sistema Tronco já implantado e o Sistema do Setor Norte em implantação;
	Existem problemas de linhas de recalque que servem para interligar redes de esgotos nos Bairros Guajuviras, São José e Igara com o restante do Sistema de Esgoto para transportar estes até a ETE;
Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)	A ETE Mato Grande recebe todo o esgoto coletado. Após o tratamento o efluente é lançado no Arroio das Garças, a montante dos pontos de captação de água para abastecimento do município;
	Processo de tratamento adotado é de Lodos Ativado. Capacidade de projeto é de 260 l/s mais 13% de sobrecarga. Atualmente tem recebido uma vazão de 180 l/s.
	A adequação da ETE de Lodos Ativados Aeração Prolongada para Bateladas, reduziu a capacidade da ETE de 260 L/s para 60 l/s e este processo não remove fósforo. A operação atual retornou para Aeração

	Prolongada com Decantação Assistida para remoção do fósforo;
	Está previsto a ampliação da ETE. Serão construídos três módulos de 322 l/s cada. Os três módulos serão implantados em etapa única com capacidade para 966 l/s.

Segundo a Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, universalização é ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados, ao saneamento básico. Pode-se dizer que o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas não cumpre com essa prerrogativa, pois 6% dos domicílios adotaram o Sistema Individual de Tratamento de Esgoto, 18% dos domicílios utilizam o Sistema Separador e a grande maioria, 76% dos domicílios estão ligados à Rede Pluvial e após a execução das obras previstas no PAC poderá atender aproximadamente 50% dos domicílios com ligações de domicílios factíveis de serem conectados ao sistema.

Quanto à eficiência, que diz respeito a como está sendo feito esse atendimento, teve sua análise dividida em Coleta e Tratamento.

A Coleta no Sistema Separador é eficiente, porém, com alguns problemas de localização de coletores e poços de visitas e com elevatórias inoperantes. Quanto ao tratamento, não é eficiente, pois depende de investimentos da CORSAN com relação a ampliação da capacidade de tratamento dos efluentes.

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas não é sustentável atualmente. Isso se deve ao fato de grande parte dos domicílios não estarem ligados a rede coletora, ou seja, há rede disponível, mas os usuários não conectam suas economias, portanto, não contribuem com a tarifa de esgoto. Isso significa que houve o investimento, ocorrem gastos com operação e

manutenção, mas não há retorno financeiro que cubra esses gastos e investimentos. Além disso, os poucos usuários conectados, pagam valores baixos de tarifa.

Atualmente o Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas só é possível porque economicamente funciona em conjunto com Abastecimento de Água, pois o Sistema de Esgoto separadamente não se sustenta.

A ocorrência de contaminação de mananciais e assoreamento, faz com que o sistema seja ineficaz. Domicílios ligados irregularmente em redes pluviais e inoperância de algumas elevatórias, acarretam em contaminação de cursos d'água próximos a essas áreas, que acabam contribuindo para o manancial.

4. PROGNÓSTICO, OBJETIVOS E METAS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com os diagnósticos apresentados, foram desenvolvidos prognósticos para os sistemas de abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Canoas, objetivando a ampliação da oferta dos serviços, sua qualificação e adequação as leis e normas que organizam o setor, em especial a Lei federal n° 11.445/2007, a Lei do Saneamento. Nos itens que seguem, serão detalhados os critérios e parâmetros adotados para o desenvolvimento dos estudos de prognóstico, para cada um dos componentes em atenção.

4.1. Características Atuais e Projeção de Atendimento

A partir do diagnóstico da situação atual do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário de Canoas, com base nas tendências de evolução definidas no estudo de crescimento populacional e demandas das Pré Conferências e da Conferência Municipal do Plano de Saneamento Básico Municipal, o Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água e o Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário foram elaborados considerando um horizonte de 20 anos, com metas para os períodos definidos abaixo.

- **Curto Prazo (1ª etapa)**

Início imediatamente após a implementação do PLAMSAB, com resultados em um período máximo de cinco anos, etapa estabelecida no período entre os anos de 2014 a 2019;

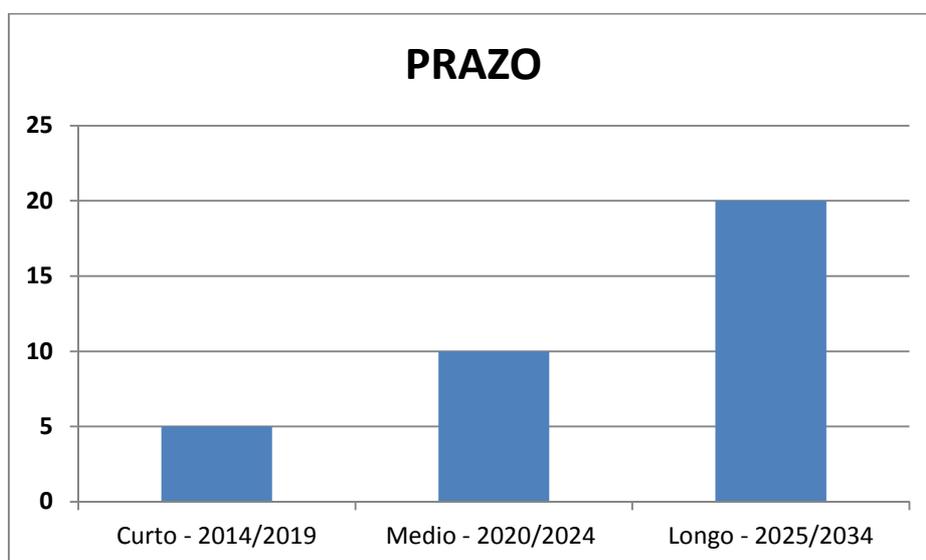
- **Médio Prazo (2ª etapa)**

Até dez anos após a implementação do PLAMSAB, etapa estabelecida no período entre os anos de 2020 a 2024;

- **Longo Prazo (3ª etapa)**

Até vinte anos após a implementação do PLAMSAB, etapa estabelecida no período entre os anos de 2025 a 2034.

Figura 18 Prazos de Projeção de Atendimento

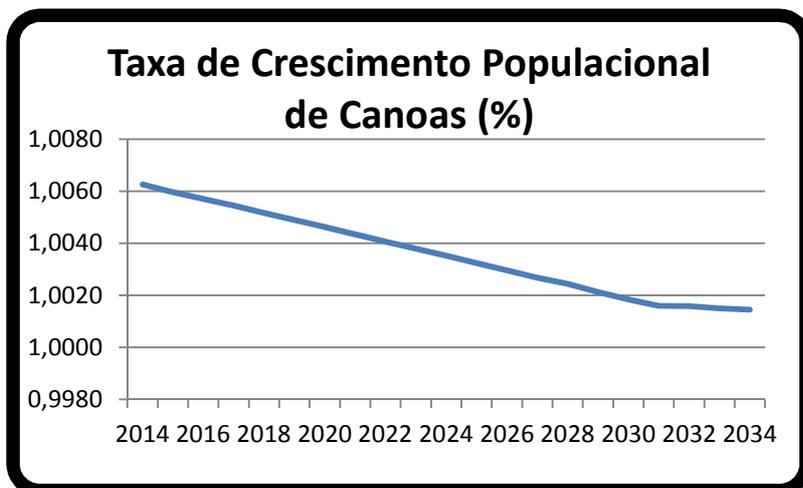
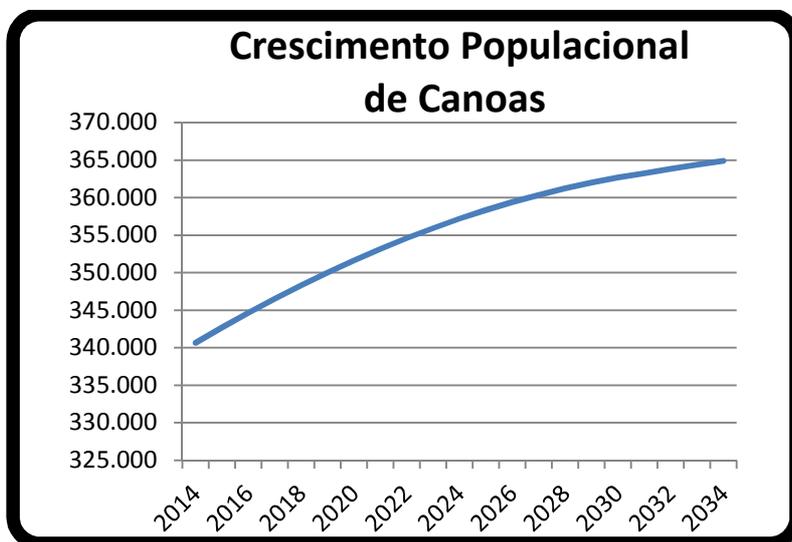


4.2. Projeções Populacionais

Para a conformação dos estudos de Prognóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Canoas – RS, a projeção populacional adotada foi elaborada pelo Instituto Canoas XXI, órgão da administração pública municipal responsável por auxiliar o planejamento da cidade, com a elaboração de estudos, pesquisas e outros documentos técnicos. A projeção enviada pelo Instituto abrangia os anos de 2014 a 2030 sendo que, para o final do período no ano 2034, foi realizada a extrapolação simples do fator de crescimento do ano de 2030.

Tabela 23 Estimativa de Crescimento Populacional do Município de Canoas

Estimativa de Crescimento Populacional	
Ano	População
2014	340.648
2015	342.006
2016	343.956
2017	345.829
2018	347.617
2019	349.320
2020	350.937
2021	352.462
2022	353.895
2023	355.237
2024	356.487
2025	357.643
2026	358.701
2027	359.661
2028	360.538
2029	361.302
2030	361.960
2031	362.619
2032	363.279
2033	363.940
2034	364.602



Fonte: Município de Canoas / Análise FESPSP. Projeção Populacional enviada pelo Instituto Canoas XXI

*Estimativa de População Total obtida por meio da extrapolação do índice de crescimento populacional adotado pelo Instituto Canoas XXI.

Conforme apresentado, esta projeção orientou a conformação dos prognósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Canoas, apresentados nos itens a seguir.

4.3. Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água

O prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água do município de Canoas foi desenvolvido a partir da consolidação e diagnóstico do sistema, a projeção do crescimento populacional até o ano de 2034 e as demandas apresentadas nas Pré Conferências e na Conferência Municipal do Plano de Saneamento Básico, buscando a melhoria do Sistema de Abastecimento de Água e a Universalização.

Os estudos se pautaram na avaliação de cada uma das etapas que compõem o Sistema de Abastecimento de Água, indicando as intervenções e ampliações necessárias para atender a demanda até o final do Plano.

Abaixo estão apresentadas as etapas do Sistema de Abastecimento de Água:

Manancial
Captação
Elevatória de Água Bruta
Adutora de Água Bruta
Tratamento
Reservação
Elevatória de Água Tratada
Adutora de Água Tratada
Rede de Distribuição
Ligação Predial

Além das etapas estudadas, também foram previstas ações e intervenções na Setorização do Sistema de Abastecimento de Água e nos Programas de Redução e Controle de Perdas de Água.

4.3.1. Projeções de Demanda

A partir da projeção populacional, foram calculadas as projeções das demandas, utilizando os parâmetros base para cálculo apresentados abaixo:

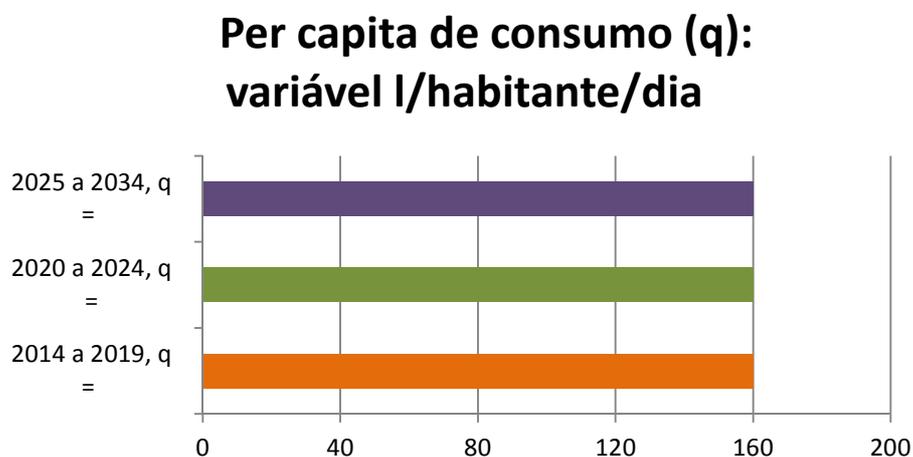
- População (P): Projeção Populacional de Canoas
- Horizonte da Avaliação: 2014 a 2034
- Per Capita de Consumo (q)
 - 2014 a 2019, $q = 160$ l/habitante/dia
 - 2020 a 2024, $q = 160$ l/habitante/dia
 - 2025 a 2034, $q = 160$ l/habitante/dia

Os dados informados pela CORSAN, de produção de água para o ano de 2014 apresenta vazão de 1220 l/s, com atendimento de 99,2% da população e índices de perdas de água de 50%.

Com esses dados analisados, concluímos que o consumo de água per capita está na ordem de 155,96 l/hab./dia. Para este Plano será adotado um valor de 160 l/hab./dia.

O valor recomendado para consumo humano varia de 150 l/hab./dia a 170 l/hab./dia, desta forma, entende-se que o valor de 160 litros é um valor mediano e representativo para o consumo do município de Canoas.

Figura 19 Per Capita de Consumo (q) L/Habitante/Dia



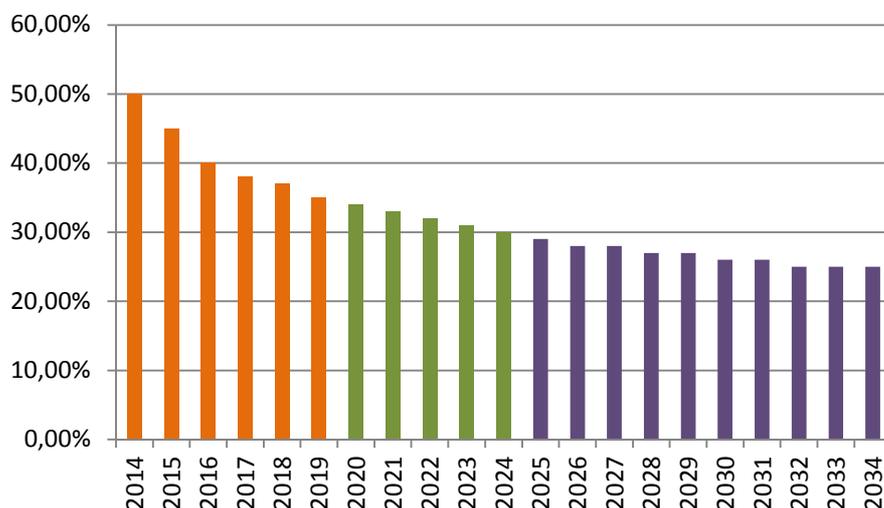
4.3.2. Perdas de Água (IPA)

As perdas, estimadas hoje em torno de 50%, deverão ser gradativamente reduzidas para patamares adequados e considerados razoáveis, conforme tabela abaixo:

Tabela 24 Índices de Perdas

ÍNDICES DE PERDAS			
Ano	Índice de Perdas Totais %	Ano	Índice de Perdas Totais %
2014	50	2025	29
2015	45	2026	28
2016	40	2027	28
2017	38	2028	27
2018	37	2029	27
2019	35	2030	26
2020	34	2031	26
2021	33	2032	25
2022	32	2033	25
2023	31	2034	25
2024	30		

Figura 20 Índices de Perdas Físicas e Aparentes



⇒ Coeficiente do Dia de Maior Consumo (K1): 1,20

⇒ Coeficiente da Hora de Maior Consumo (K2): 1,50

⇒ Consumo Médio (CM)

$$\mathbf{CM = P \times q}$$

⇒ Demanda Máxima Diária (DMD)

$$\mathbf{DMD = (CM \times K1) + PERDAS}$$

⇒ Demanda Máxima Horária (DMH)

$$\mathbf{DMH = (DMD \times K2) + PERDAS}$$

⇒ Volume de Perdas (PERDAS)

$$\mathbf{PERDAS = DMD \times \text{Índice de Perdas (Tabela 4.2.1)}}$$

⇒ Produção Média de Água (PMA)

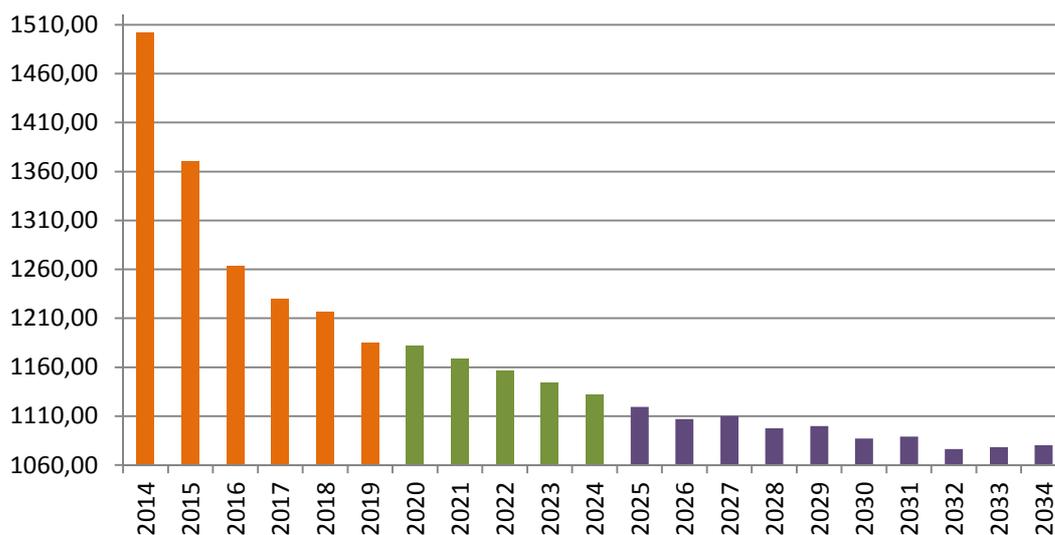
$$\mathbf{PMA = CM + Perdas}$$

Com esses parâmetros foram determinadas as seguintes demandas máximas diárias atuais e de final de plano:

⇒ 2014 – 1.501,98 l/s;

⇒ 2034 – 1.080,30 l/s.

Figura 21 Demanda Máxima Diária



Se mantida a situação atual de perdas com índices na ordem de 50%, o consumo per capita em 160 l/hab/dia e crescimento da população, a demanda de água para o Município de Canoas alcançaria, em final de plano, uma vazão de 1.620,45 l/s, ou seja, 7,89 % acima da vazão atual.

Caso não se atue no controle das perdas, pode-se verificar que as vazões de fim de plano ficam próximas das vazões atuais, considerando-se o baixo crescimento populacional do Município de Canoas nos próximos 20 anos.

Entretanto, vazões elevadas e altos índices de perdas refletem negativamente nas manutenções, no consumo de energia elétrica e também nas operações.

A produção de água de Canoas atende a um cenário desfavorável para um sistema de distribuição, se considerar, por exemplo, os altos índices de perdas.

A tabela estabelecida a seguir apresenta um cenário de ajustes progressivos para o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Canoas, para o período de Plano – 20 anos - 2014 a 2034.

Tabela 25 Consumo Progressivo do Município de Canoas

Ano	Consumo Medido		Perdas de Água		Produção Média de Água		Demanda Máxima Diária		Demanda Máxima Horária		Reservação
	m3/ano	l/s	m3/ano	l/s	m3/ano	l/s	m3/dia	l/s	m3/h	l/s	
2014	19.464.354	625,78	19.464.354	625,78	38.928.708	1.251,57	129.762	1.501,88	8.110	2.252,82	41.524
2015	19.541.949	628,28	15.988.868	514,05	35.530.817	1.142,32	118.436	1.370,79	7.402	2.056,18	37.900
2016	19.653.371	631,86	13.102.247	421,24	32.755.618	1.053,10	109.185	1.263,72	6.824	1.895,58	34.939
2017	19.760.392	635,30	12.111.208	389,38	31.871.601	1.024,68	106.239	1.229,61	6.640	1.844,42	33.996
2018	19.862.557	638,59	11.665.311	375,04	31.527.869	1.013,63	105.093	1.216,35	6.568	1.824,53	33.630
2019	19.959.865	641,71	10.747.620	345,54	30.707.485	987,25	102.358	1.184,70	6.397	1.777,05	32.755
2020	20.213.971	649,88	10.413.258	334,79	30.627.229	984,67	102.091	1.181,61	6.381	1.772,41	32.669
2021	20.301.811	652,71	9.999.400	321,48	30.301.211	974,19	101.004	1.169,03	6.313	1.753,54	32.321
2022	20.384.352	655,36	9.592.636	308,41	29.976.988	963,77	99.923	1.156,52	6.245	1.734,78	31.975
2023	20.461.651	657,85	9.192.916	295,55	29.654.567	953,40	98.849	1.144,08	6.178	1.716,12	31.632
2024	20.533.651	660,16	8.800.136	282,93	29.333.787	943,09	97.779	1.131,70	6.111	1.697,56	31.289
2025	20.600.237	662,30	8.414.181	270,52	29.014.418	932,82	96.715	1.119,38	6.045	1.679,08	30.949
2026	20.661.178	664,26	8.034.902	258,32	28.696.080	922,58	95.654	1.107,10	5.978	1.660,65	30.609
2027	20.716.474	666,04	8.056.406	259,02	28.772.880	925,05	95.910	1.110,06	5.994	1.665,10	30.691
2028	20.766.989	667,66	7.680.941	246,94	28.447.930	914,61	94.826	1.097,53	5.927	1.646,29	30.344
2029	20.810.995	669,08	7.697.217	247,47	28.508.213	916,54	95.027	1.099,85	5.939	1.649,78	30.409
2030	20.848.896	670,30	7.325.288	235,51	28.174.184	905,81	93.914	1.086,97	5.870	1.630,45	30.052
2031	20.886.854	671,52	7.338.625	235,94	28.225.479	907,45	94.085	1.088,95	5.880	1.633,42	30.107
2032	20.924.870	672,74	6.974.957	224,25	27.899.827	896,99	92.999	1.076,38	5.812	1.614,57	29.760
2033	20.962.944	673,96	6.987.648	224,65	27.950.592	898,62	93.169	1.078,34	5.823	1.617,51	29.814
2034	21.001.075	675,19	7.000.358	225,06	28.001.434	900,25	93.338	1.080,30	5.834	1.620,45	29.868

Para a definição de propostas de intervenções no Sistema de Abastecimento de Água foram elaboradas projeções de acréscimo do número de ligações e economias, das vazões requeridas e da demanda de água.

Tabela 26 Número de Ligações

Ano	Ligações de água	Economias	Crescimento da População		
			População	Crescimento	%
2014	84.874	137.817	340.648		
2015	85.502	138.836	342.006	1.358	0,64
2016	85.989	139.628	343.956	1.950	1,44
2017	86.457	140.388	345.829	1.873	0,96
2018	86.904	141.114	347.617	1.788	0,95
2019	87.890	142.714	349.320	1.703	0,95
2020	88.297	143.375	350.937	1.617	0,95
2021	88.680	143.998	352.462	1.525	0,94
2022	89.041	144.583	353.895	1.433	0,94
2023	89.379	145.131	355.237	1.342	0,94
2024	90.264	146.570	356.487	1.250	0,93
2025	90.557	147.045	357.643	1.156	0,92
2026	90.825	147.480	358.701	1.058	0,92
2027	91.068	147.875	359.661	960	0,91
2028	91.290	148.235	360.538	877	0,91
2029	92.642	150.430	361.302	764	0,87
2030	92.810	150.704	361.960	658	0,86
2031	92.979	150.978	362.619	659	1
2032	93.148	151.253	363.279	660	1
2033	93.318	151.528	363.940	661	1
2034	93.488	151.804	364.602	662	1

A reservação necessária foi determinada por:

- $R = QR \times 1/3$

(Relativo à 1/3 de Reservação da Demanda Máximo Diário sem Perdas).

Tabela 27 Volumes de Reservação Existentes

	Reservatorio	Localização	Volume Nominal (m ³)	Características Construtivas	Estado de Conservação	Controle Operacional
1	R-01	ETA da Base Aérea	2.000	Enterrado Concreto	Bom	Manual
2	R-02	ETA da Base Aérea	100	Elevado Concreto	Bom	Manual
3	R-21	Atrás da Sede COP Canoas	3.000	Apoiado Concreto	Novo	Supervisório
4	R21A	Atrás da Sede COP Canoas	500	Elevado Concreto	Novo	Supervisório
5	R04	ETA Niterói	2.500	Enterrado Concreto	Bom	Supervisório
6	R05	ETA Niterói	1.500	Elevado Concreto	Bom	Supervisório
7	R Morada Cidadã	Fátima	250	Elevado Concreto	Ótimo	Manual
8	R06 (4 taças) 375 m3 cada	Centro	1.500	Elevados Concreto	Bom	Supervisório
9	R27	Mont'Serrat	250	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório
10	R28	Ozanan	250	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório
11	R07	Guajuviras	2.000	Apoiado Concreto	Ótimo	Supervisório
12	R08	Guajuviras	500	Elevado Concreto	Bom	Supervisório
13	R08 A	Guajuviras	1.000	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório
14	R23	Guajuviras	2.250	Apoiado Concreto	Ótimo	Supervisório
15	R09	Centro	3.000	Semi enterrado Concreto	Ótimo	Supervisório
16	R24	Centro	3.000	Apoiado Concreto	Ótimo	Supervisório
17	R19	ETA Rio Branco	5.000	Semi enterrado Concreto	Ótimo	Supervisório
18	R25	Mathias Velho	1.000	Elevado Concreto	Novo	Supervisório
19	R26	Macro Quarteirão	1.000	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório
20	R20	ETA Rio Branco	250	Elevado Concreto	Ótimo	Supervisório
TOTAL RESERVAÇÃO			30.850			

Após todos os cálculos levantados, conclui-se que a reservação atual atende a necessidade para final de plano, ou seja:

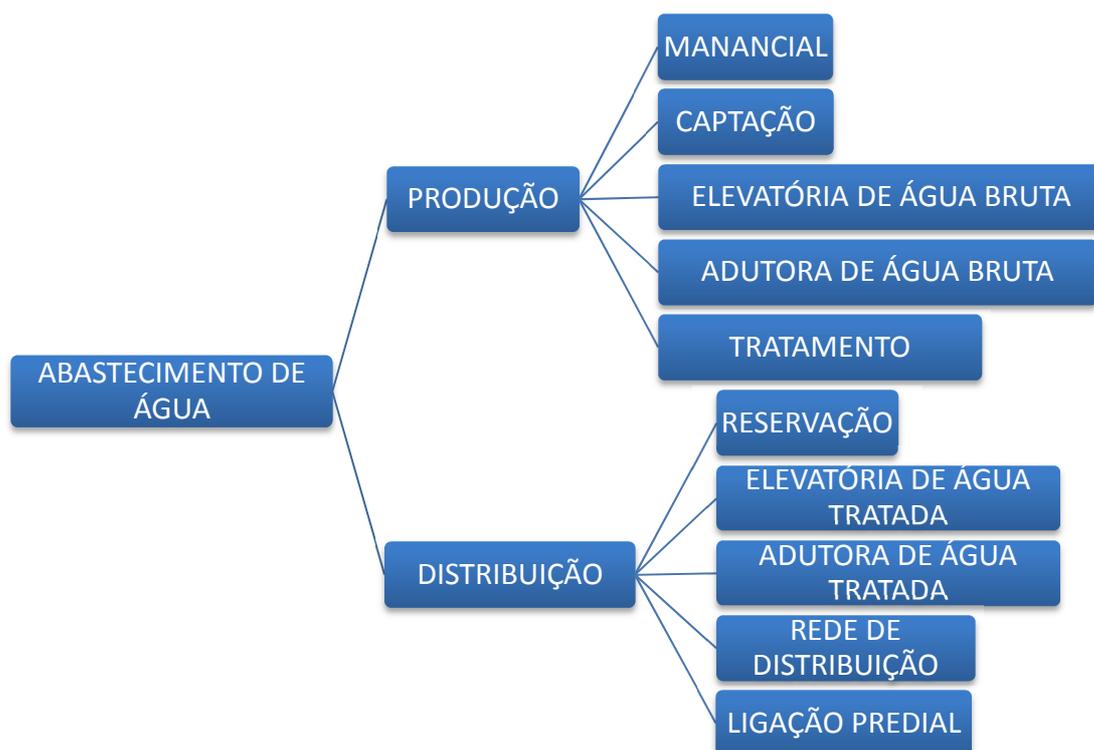
Reservação Atual	Reservação de Fim de Plano
30.850 m ³	29.868 m ³

4.3.3. Projeção de Infraestrutura Necessária

A infraestrutura abrange ações, serviços e obras nas estruturas físicas para melhoria do Sistema de Abastecimento de Água.

Como referencial para as propostas de intervenção estabeleceu-se a mesma modelagem utilizada no diagnóstico, ou seja, de acordo com determinado tema, conforme figura abaixo:

Figura 22 Estrutura do Sistema de Abastecimento de Água



A) Manancial

O manancial utilizado para o abastecimento de água da cidade de Canoas é o Arroio das Garças, que possui capacidade satisfatória para atender o sistema, visto que tem vazão superior a demanda. O Arroio das Garças é o único

manancial que atende o sistema que abastece o município.

Riscos de Contaminação – O Arroio das Garças é afluente do Rio dos Sinos, que possui um histórico de episódios de contaminação por alta carga poluente, oriunda de esgotos cloacais e industriais com presença, inclusive, de metais pesados. Para reduzir os impactos causados no Manancial, o sistema de coleta e tratamento de esgotos deverá ser implantado e universalizado no município.

LOCAL	MOTIVO	AÇÃO
Manancial	Arroio das Garças é afluente do Rio dos Sinos, que possui um histórico de episódios de contaminação por alta carga poluente, oriunda de esgotos cloacais e industriais com presença de metais pesados.	Implantação do sistema de coleta e tratamento de esgotos universalizado no município.

B) Captação

As captações instaladas atendem a demanda do Município, entretanto necessitam de manutenções e adequações implantando-se uma etapa de pré-tratamento para minimização dos efeitos de floração de algas e presença do mexilhão dourado, além de sinalização para evitar colisão de embarcações.

LOCAL	MOTIVO	AÇÃO
Captações	Proliferação de Algas do mexilhão dourado nas tubulações.	Implantação de etapa de pré-tratamento
Captações	Efeitos de floração de algas	Implantação de etapa de pré-tratamento
Captações	Possibilidade de colisão de grandes e pequenas embarcações.	Implantação de sinalização no entorno das captações

C) Elevatória de Água Bruta

Analisando cada um dos sistemas elevatórios de água bruta, pode-se concluir que o conjunto todo está adequado no que se refere à vazão, estrutura física e funcionamento para atendimento das necessidades do Sistema de Abastecimento de Água de Canoas.

D) Adutoras de Água Bruta

As Adutoras de água bruta possuem as características abaixo:

ETA RIO BRANCO	→ DN 900 mm → Comprimento estimado – 100 m
ETA NITERÓI	→ DN 800 mm → Comprimento estimado – 4.892 m
ETA da BASE	→ DN 600 mm e DN 350 mm → Comprimento estimado – 6.325 m

As adutoras de água bruta estão adequadas para o sistema atual no que se refere a dimensionamento e estado de conservação, sendo necessário garantir as manutenções preventivas ao longo do plano.

E) Tratamento

A ETA Niterói localizada na Rua Oliveira Lima, no Bairro Niterói, foi implantada em 1968 e produz 550 l/s de água tratada operando 24 h/dia.

A ETA Rio Branco, localizada nas proximidades do manancial hídrico Arroio das

Garças, encontra-se em funcionamento desde 2009, tendo como capacidade de projeto o tratamento de 900 l/s de água e atualmente produz 550 l/s, com operação durante 18 h/dia.

A ETA Rio Branco deverá operar 24 horas por dia, aumentando assim sua produção, chegando aos valores de projeto, ou seja, 900 l/s.

A proposta de desativação da ETA da Base Aérea depende do aumento de produção da ETA Rio Branco, operando 24 horas/dia.

Um estudo específico deverá definir as necessidades de complementação da automação, modernização dos laboratórios e manutenções ao longo do tempo.

LOCAL	MOTIVO	AÇÃO
ETA Rio Branco	Aumento de água tratada para distribuição no Município de CANOAS	Aumento da operação da ETA Rio Branco de 18 para 24 horas/dia passando sua produção de 550 l/s para 900 l/s.
ETA Rio Branco e ETA Niterói	Atualização dos laboratórios e automação das ETAs	Estudo específico definindo necessidades de complementação da automação, modernização dos laboratórios e manutenções ao longo do tempo.

F) Estações Elevatórias de Água Tratada

O Sistema de Abastecimento de Água de Canoas possui 13 (treze) Estações Elevatórias de Água Tratada. Algumas estações já se encontram automatizadas, operando por telecomando e seus conjuntos motobombas dotados de inversores

de frequência.

As demais estações de bombeamento que ainda não foram automatizadas deverão ser complementadas com inversores de frequência, viabilizando uma melhor operação, redução do consumo de energia, possibilitando partida/parada do sistema de forma gradativa evitando golpes nas redes, mantendo as pressões e por consequência a redução das perdas.

As Estações Elevatórias de Água Tratada deverão possuir medidores de pressão e vazão nas linhas de recalque e sucção e medidores de corrente com software de telecomando, com objetivo de maximizar a operação no Centro de Controle Operacional existente na base da CORSAN em Canoas, bem como aperfeiçoar o controle de perdas.

A automatização pressupõe a operação à distância, por meio de telemetria e telecomando, quando instalados todos os equipamentos de medição e monitoramento necessários para uma boa gestão do sistema.

LOCAL	MOTIVO	AÇÃO
Estações Elevatórias de Água Tratada	Redução no consumo de energia e melhor operação do sistema.	Instalação de Inversores de Frequência.
	Facilitar a operação remota das estações Elevatórias pelo Centro de Controle de Operação - CCO, possibilitando um melhor controle de perdas e diagnósticos de sistema.	Instalação de Software de telecomando com medidores de vazão, pressão e amperagem nas elevatórias que não possuem.

G) Adutoras de Água Tratada

O conjunto de adutoras existentes atende as necessidades do sistema atual, entretanto para uma adequada setorização será necessário um ajuste e uma adequação dessas adutoras. Somente um estudo aprofundado poderá definir quais seriam essas alterações. Desta forma, somente um Plano Diretor de Abastecimento de Água, poderá estabelecer com segurança as propostas a serem implementadas.

H) Reservação

O sistema de reservação de Canoas conta com um total de 20 (vinte) reservatórios distribuídos pelos cinco setores existentes na cidade, destinados à acumulação da produção das ETAs, equilíbrio das pressões nos setores de distribuição, lavagem de filtros e a reservação para a distribuição propriamente dita. Em valores nominais, existe uma capacidade de reservação de 30.850 m³ de água, conforme apresentado no Diagnostico.

A reservação existente não atende ao cenário atual, sendo necessário conforme cálculos um volume de 41.524 m³, porem os índices de perdas são elevados, na ordem de 50%. Considerando os trabalhos iniciados pela CORSAN de troca de rede, setorização e controle de pressões, o índice de perdas, proposto neste Plano, deverá ser reduzido de 50% para 25% em 20 anos, sendo que neste novo cenário, a reservação será suficiente.

Uma definição efetiva do volume de reservação dentro dos setores dependerá de estudos aprofundados, considerando que as informações atuais não garantem a estanqueidade dos setores existentes. Algumas manobras são feitas para ajustes no abastecimento, o que, em uma primeira avaliação, caracteriza que os setores dependem de revisões em suas divisas, impossibilitando análise e

levantamento de população atendida por setor de abastecimento.

A reservação atual atende as necessidades de final de plano, desde que reduzida as perdas no sistema, conforme se propõe, ou seja, para um horizonte de 20 anos, considerando que esta foi calculada em 29.868 m³.

Não se pode descartar a necessidade de garantir uma adequada manutenção dos reservatórios, bem como a lavagem de desinfecção periódica.

I) Redes de Distribuição

No conjunto de redes de distribuição existentes em Canoas, chama a atenção um percentual próximo de 32%, ou seja, 294 Km, de redes cujo material é o fibrocimento, material este suscetível a rompimentos e, hoje, não mais utilizado em Sistemas de Abastecimento de Água, além dos problemas de saúde que pode causar.

Salienta-se que um programa de troca já está em andamento a quatro (4) anos e deve continuar até a substituição completa. Seguem abaixo alguns dados dos trechos já trocados:

- a.** Contrato nº.: 049/11 – executado em 2.012 – 14.835 m de redes em PEAD, nos Bairros Mathias Velho, Nossa Senhora das Graças e Niterói;
- b.** Contrato nº. 187/12 – executado em 2.013 – 15.392 m de redes em PVC, nos Bairros Guajuviras, Niterói e Fátima;
- c.** Contrato nº. 713/13 – execução em 2.014 – 33.305 m de redes em PVC, nos Bairros Niterói, Fátima, Rio Branco e Centro.

Indica-se a necessidade de substituição das demais redes em fibrocimento, estabelecendo-se um cronograma de 10 anos para conclusão.

Rede Existente	Rede de Fibrocimento 40%	Rede fibrocimento já trocada	Rede fibrocimento restando ser trocada	Total de troca no final do Plano
m	M	m	m	m
900.000	360.000	66.000	294.000	360.000

LOCAL	MOTIVO	AÇÃO
Redes de Distribuição em Fibrocimento	Redes de Fibrocimento, muitas com mais de 30 anos, apresentam grande quantidade de vazamentos, contribuindo para o alto índice de perdas no município. Vale salientar também que o fibrocimento hoje é considerado inadequado para a saúde e de difícil manutenção.	Programa de investimento garantindo a continuidade das trocas destas redes no prazo máximo de 10 anos.
Ampliação da Malha de Redes de Distribuição	Ampliação da malha de redes de distribuição de água para acompanhar o crescimento da população do município.	Programa de extensão de redes conforme a necessidade e o crescimento da população

J) Ligações Prediais

As ligações prediais do Sistema de Abastecimento de Água somam 84.874, que atendem a 137.817 economias.

Estima-se que hoje existam mais de 9.000 ligações clandestinas em Canoas, o que dificulta uma estimativa real das perdas, além de ser uma das principais causas das baixas pressões em alguns pontos do sistema. Essas ligações

também respondem por um alto percentual das perdas aparentes e da redução das receitas.

Em 2013 a CORSAN institucionalizou o programa ÁGUA LEGAL, sendo a regularização a principal ação do programa. Contudo o programa precisa entrar com mais efetividade em Canoas, sempre em parceria com a Prefeitura e de forma simultânea.

O programa ÁGUA LEGAL ou outro programa semelhante com intuito de combater as ligações clandestinas em Canoas deverá ter continuidade, com parceria da Prefeitura Municipal, inclusive na regularização dos núcleos habitacionais.

Existem problemas com os muitos ramais e cavaletes que ainda são em ferro galvanizado e são encontrados em maior quantidade nos bairros Niterói, Mathias Velho e Guajuviras. Indica-se a necessidade de troca dos ramais e cavaletes em ferro galvanizado para ramais e cavaletes em Pead ou PVC.

Ligações Existentes	Ligações a regularizar	Ligações a serem trocadas junto com a rede	Ligações Crescimento Vegetativo
unid	unid	unid	unid
84.874	9.000	10.000	8.614

Além de trocas específicas, sempre que as redes de distribuição forem substituídas também deverão ser trocadas as ligações e os cavaletes.

LOCAL	MOTIVO	AÇÃO
Ligações de Água Clandestinas	As ligações clandestinas acarretam baixas pressões em alguns pontos do sistema, principalmente pelo alto consumo sem medição, controle ou cobrança.	Criação de programa específico para regularização das ligações clandestinas.

LOCAL	MOTIVO	AÇÃO
Ligações e Cavaletes de Água em Ferro Galvanizado	Ramais e cavaletes em ferro galvanizado apresentam altos índices de vazamento contribuindo para aumento do índice de perdas no município.	Programa de substituição de ramais e cavaletes e dar continuidade nas trocas destes equipamentos sempre que a rede for trocada ou remanejada.

K) Setores de Abastecimento

O Sistema de Abastecimento de Água de Canoas possui 5 (cinco) Setores de Abastecimento, conforme apresentado no Diagnostico.

Uma definição efetiva dos setores depende de estudos aprofundados, considerando que as informações atuais não garantem a estanqueidade dos setores existentes. Algumas manobras são feitas para ajustes no abastecimento, o que, em uma primeira avaliação, caracteriza que os setores dependem de revisões em suas divisas.

Neste contexto também é importante um estudo mais aprofundado sobre a necessidade ou não da água produzida na ETA de Esteio, bem como da ETA da Base que poderá ser desativada.

Isto posto, define-se pela evidente necessidade de se elaborar um Plano Diretor de Abastecimento de Água da cidade de Canoas, que promoveria estudos aprofundados da setorização e de toda a operação do sistema, indicando pontualmente as ações necessárias para o sistema.

LOCAL	MOTIVO	AÇÃO
Setor de Abastecimento	Falta de controle efetivo na estanqueidade dos setores de abastecimento, causando dificuldades na operação, pressões inadequadas, e avaliações não confiáveis nos índices de perdas.	Elaboração do PDAA - Plano Diretor de Abastecimento de Água.

L) Perdas

O Índice de Perdas no Município de Canoas apresentado pela CORSAN atinge a marca de 50%, resultado este acima da média brasileira.



O volume de perda é a somatória de dois fatores específicos:

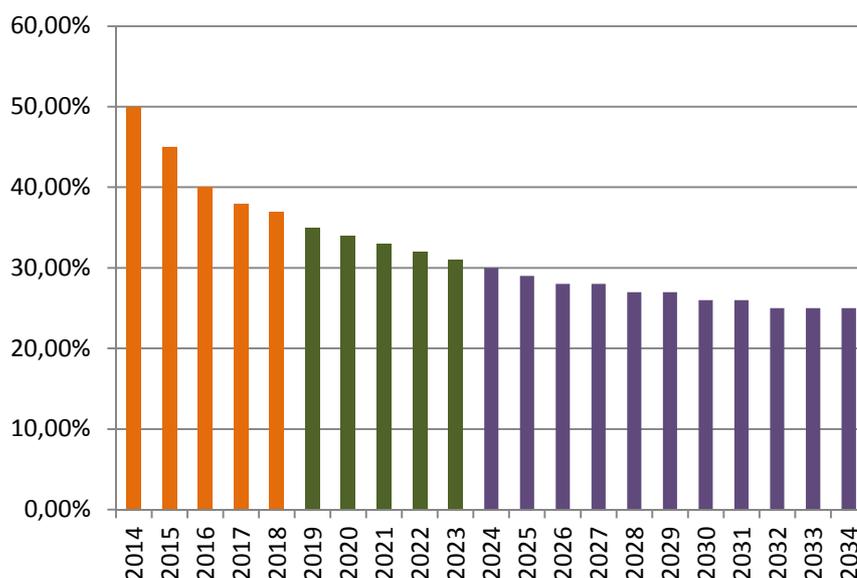
- **Perdas Físicas (Reais)** – Representada principalmente pelos vazamentos e desperdícios de água não utilizada. Geralmente é estimada em 60% do total das perdas.
- **Perdas Aparentes** – Representada principalmente pela água utilizada para algum fim, entretanto, por diversos motivos, não contabilizada. Geralmente é estimada em 40% do total das perdas.

A proposta do Plano de Saneamento Básico consiste em uma redução gradativa das perdas de 50% para 25% até o final do plano, cujo horizonte é de 20 anos, com ações estruturais e não estruturais.

Tabela 28 Índice de Perdas

ÍNDICES DE PERDAS					
Ano	Índice de Perdas Totais %	Ano	Índice de Perdas Totais %	Ano	Índice de Perdas Totais %
2014	50	2021	33	2028	27
2015	45	2022	32	2029	27
2016	40	2023	31	2030	26
2017	38	2024	30	2031	26
2018	37	2025	29	2032	25
2019	35	2026	28	2033	25
2020	34	2027	28	2034	25

Figura 23 Índice de Perdas Físicas e Aparentes



Ações para Redução da Perda Física (Real)

São ações específicas para detecção e reparo de vazamentos visíveis e não visíveis de água, trocas de redes com altos índices de vazamentos, troca de rede de fibrocimento, instalação e manutenção preventiva e corretiva de válvulas redutoras de pressão, remanejamento ou substituição de ligações, troca de

cavaletes, e manutenções ágeis e eficientes.

Ações para Redução da Perda Aparente

São ações, muitas das quais administrativas, como vistorias de ligações com suspeita de fraude, ligações cortadas, relacração de ligação, troca de hidrômetros, instalação de macro medidores, interrupção de fornecimento de água no cavalete/ramal, colocação de hidrômetro, calibração de hidrômetro e redução de ligações clandestinas.

ITEM	MOTIVO	AÇÃO
Índice de Perdas Elevado	Perdas elevadas são gargalos para operação dos sistemas de abastecimento de água, além de gerar altos custos de produção de água.	Execução de Programa de Controle e Redução de Perdas com investimento perene ao longo de 20 anos.

4.4. Prognóstico do Sistema De Esgotamento Sanitário

O Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas foi norteado pelas intervenções necessárias para a melhoria das condições de vida da população, buscando o objetivo de prevenir a ocorrência das doenças de veiculação hídrica e promovendo a melhoria das condições sanitárias da população.

A partir do relatório capítulo do Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas e critérios de projeção apresentados anteriormente, foram realizadas as projeções futuras. Essas projeções tiveram como base as deficiências nas estruturas diagnosticadas, e seguem na meta de

alcançar a universalização do atendimento à população. As principais estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário demandam intervenção:

- **Rede de Coleta do Sistema Público;**
- **Coletores Troncos e Interceptores;**
- **Estações de Bombeamento;**
- **Linhas de Recalque;**
- **Ligações Prediais de Esgotamento Sanitário;**
- **Ampliação do Sistema de Tratamento de Esgoto.**

4.4.1. Índices de Atendimento Atual do município de Canoas

Como já demonstrado anteriormente, os índices de atendimento atual do município de Canoas, de acordo com as informações fornecidas pela CORSAN são:

Sistema de Abastecimento de Água / Coleta e Tratamento de Esgotos:

- Índice de Atendimento Urbano de Abastecimento de Água: Os dados informados pela CORSAN, de produção de água para o ano de 2014 apresenta vazão de 1.220 l/s, com atendimento de 99,2% da população e índice de perdas de água em torno de 50%. Salienta-se aqui que não existe uma metodologia consolidada por parte da CORSAN no cálculo

dessa perda, apenas levando em consideração o volume total aduzido menos o volume que é micro medido.

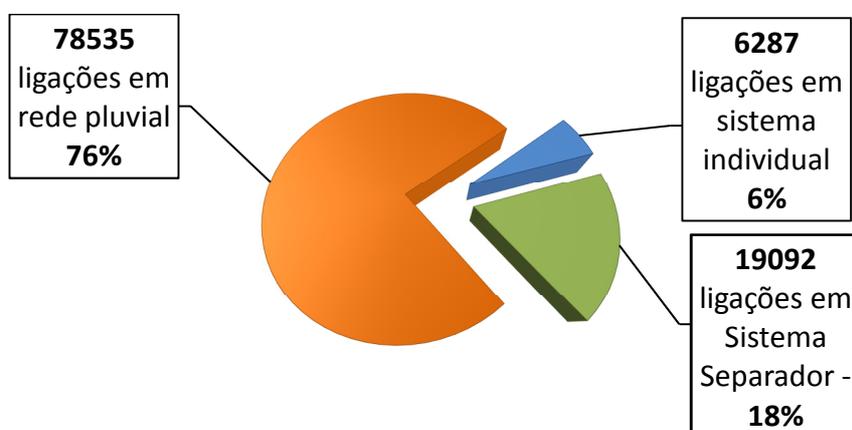
- Índice de Atendimento Urbano de Coleta de Esgoto em Sistema Separador absoluto: **18,4%** considerando que atualmente a CORSAN adota o Sistema Separador Absoluto.
- Índice de Tratamento de Esgoto: **12,6%** que corresponde a medição do volume de esgoto que eventualmente chega ao tratamento.

Índice de Atendimento - Sistema de Esgotamento Sanitário:

Do total de **103.914 domicílios:**

- **6%** adotaram o Sistema Individual de Tratamento de Esgoto, que corresponde a **6.287 ligações.**
- A grande maioria, **75,6%** está ligada à Rede Pluvial, que corresponde a **78.535 ligações.**
- O restante dos domicílios, **18,4%** utilizam o Sistema Separador, ou seja, **19.092 ligações.**

Figura 24 Índice de Atendimento - Sistema de Esgotamento Sanitário



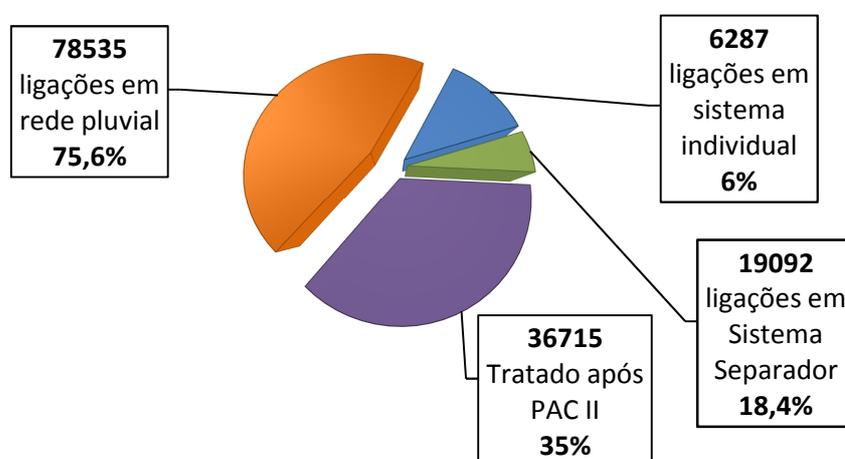
Fonte: CORSAN

Índice de Tratamento do Sistema:

Os domicílios que utilizam o Sistema Separador estão divididos em duas situações:

- Com Coleta e Tratamento, que corresponde a **12,6%**;
- Apenas com Coleta, que corresponde a **5,7%**;

Figura 25 Índice de Tratamento de Esgoto



Fonte: CORSAN

A CORSAN conta com recursos do PAC II para ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário, após o término das obras, o município de Canoas ampliará para **35,3%** dos domicílios contribuindo para esgoto coletado e tratado.

- A carga atual é de DBO é de **1.711 Kg/dia** e a carga aqui projetada será para **20 anos**, quando se estima que todos os domicílios estarão ligados ao sistema.



4.4.2. Principais premissas consideradas

4.4.2.1. Consumo Per Capita

O Consumo atual “Per Capita” de água, verificado através dos dados da CORSAN está na ordem de 155,96 l/hab/dia. Para este Plano será adotado um valor de 160 l/hab/dia, com metas decrescentes deste valor ao longo dos anos. Para o retorno do esgoto, conforme preconiza a bibliografia orientadora e para fins de estimativa, será adotado no máximo 80%.

4.4.2.2. Coeficiente de Dia e Hora de Maior Consumo

Os consumos de água, conforme características de cada município variam ao longo do tempo em função de demandas concentradas e de variações

climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos máximo diário e máximo horário ocorrido em um período de um ano, período este ao qual se associa o denominado consumo médio. Para a apuração destes coeficientes é necessário que existam dados de vazões produzidas ao longo de pelo menos um ano, com registros de suas variações diárias e horárias.

A falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas da ABNT, quais sejam:

- **Coeficiente de Dia de Maior Consumo: $K_1 = 1,20$;**
- **Coeficiente de Hora de Maior Consumo: $K_2 = 1,50$;**

No caso do município de Canoas os coeficientes utilizados no prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água foram:

- **Coeficiente de Dia de Maior Consumo(K_1): 1,20**
- **Coeficiente de Hora de Maior Consumo(K_2): 1,50**

Conhecido o consumo médio anual, obtém-se o consumo máximo diário pela multiplicação do consumo médio por K_1 , e o consumo máximo horário pela multiplicação do consumo máximo diário por K_2 .

4.4.2.3. Coeficiente de Retorno Esgoto

Quando se trata de Estudos de Concepção de Sistemas de Esgotamento Sanitário, as Normas da ABNT recomendam adotar-se **80%** para o coeficiente de retorno.

No caso da revisão do Plano de Saneamento do município de Canoas será realizado duas modelagens adotando coeficientes de retorno de **80%** e **70%** para cálculo das projeções futuras de investimentos.

4.4.2.4. Índice de Perdas

O valor atual do Índice de Perdas na distribuição conforme informações apresentadas pela CORSAN e detalhado no Relatório do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água do município de Canoas é de 50%.

4.4.2.5. Extensão de Redes

Conforme já informado no Relatório do Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas, a rede coletora de esgoto existente no município de Canoas tem extensão de 142.500 m que foram dimensionadas para receber exclusivamente esgoto cloacal e vazões de infiltrações, não sendo capacitadas para transportar contribuições pluviais. As redes coletores existentes coletam esgotos das bacias B7, B8, B9, B10, B12 e B18.

No caso da revisão do Plano de Saneamento do município de Canoas, no cálculo da vazão total de contribuição do Sistema de Esgotamento Sanitário, para final de plano será adotado 7,50 m de rede coletora para cada domicílio.

4.4.2.6. Taxa de Infiltração

Esta taxa é determinada para uma melhor estimativa das vazões de esgotos veiculados pelo sistema. Conceitualmente representa a vazão de água do subsolo infiltrada nas redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários por suas juntas. Os valores usuais praticados atendem à recomendação da Norma da ABNT e dependem das características locais do lençol freático e do tipo de solo, bem como do material utilizado na rede coletora.

Normalmente situam-se na faixa de **0,05 a 0,5 l/s/km** de rede. Valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC.

No caso do município de Canoas, adotou-se as mesmas taxas utilizadas na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico:

- **Taxa de Infiltração no Tratamento - qi (L/s.m: 0,0002);**

- **Taxa de Infiltração nas Redes e Coletores - qi (L/s.m: 0,0005);**

4.4.2.7. Ligações Ativas

Quanto às ligações de Água e Esgoto, conforme informações apresentadas pela CORSAN:

- Número de Ligações Ativas de Água: **84.874**

- Número de Ligações Ativas de Esgoto: **19.092**

4.4.3. Síntese dos Parâmetros Atuais Adotados

Os parâmetros atuais para cálculo das demandas futuras adotados neste prognóstico foram os relacionados abaixo:

- Número de Ligações Ativas de Água: **84.874**
- Número de Ligações Ativas de Esgoto: **19.092**
- Índice de Atendimento de Água: **99,2%**
- Índice de Atendimento de Coleta e Afastamento de Esgoto: **18,4%**
- Índice de Atendimento de Tratamento de Esgoto: **12,6%**
- Consumo Per Capita: **160 l/habitante/dia**
- Coeficiente de Dia de Maior Consumo - **K₁: 1,20**
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo - **K₂: 1,50**
- Coeficiente de Retorno Esgoto/Água = **0,7 e 0,8;**
- Índice de Perdas na Distribuição: **50%**
- Extensão de Rede de Distribuição de Água: **294 km**
- Extensão de Rede de Coleta e Afastamento de Esgotos: **142.500 m**
- Taxa de Infiltração nas Redes e Coletores: **0,05 L/s.km;**
- Taxa de Infiltração no Tratamento: **0,0002 L/s.m;**

4.4.4. Critérios de Projeção Adotados

Com base nas estruturas existentes e em projeções de contribuições serão avaliadas as unidades componentes do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas, visando determinar os investimentos necessários com o objetivo de adequar o sistema em função das vazões e cargas previstas ou ainda de suas condições operacionais e de instalações físicas.

Para as projeções de demandas com relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário serão utilizados os parâmetros apurados e descritos anteriormente, que caracterizam a situação atual do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

Para a avaliação da compatibilidade das unidades existentes frente às contribuições estabelecidas pelo Cenário Referencial, elaborou-se a projeção do referido cenário com base nos parâmetros operacionais do Sistema de Esgotamento Sanitário e na expansão do crescimento populacional. Inicialmente foi elaborada a projeção de população do município até o ano de **2034**, conforme projeção de população de Canoas.

A tabela a seguir apresenta a projeção populacional, resultante do estudo demográfico, com horizonte de **20 anos**, utilizada como base para o estudo de contribuições.

Tabela 29 Projeção de População de Canoas x Economias de Água

Ano	Ligações de água	Economias	População	Crescimento	%
2014	84.874	137.817	340.648		
2015	85.502	138.836	342.006	1.358	0,64
2016	85.989	139.628	343.956	1.950	1,44
2017	86.457	140.388	345.829	1.873	0,96
2018	86.904	141.114	347.617	1.788	0,95
2019	87.890	142.714	349.320	1.703	0,95
2020	88.297	143.375	350.937	1.617	0,95
2021	88.680	143.998	352.462	1.525	0,94
2022	89.041	144.583	353.895	1.433	0,94
2023	89.379	145.131	355.237	1.342	0,94
2024	90.264	146.570	356.487	1.250	0,93
2025	90.557	147.045	357.643	1.156	0,92
2026	90.825	147.480	358.701	1.058	0,92
2027	91.068	147.875	359.661	960	0,91
2028	91.290	148.235	360.538	877	0,91
2029	92.642	150.430	361.302	764	0,87
2030	92.810	150.704	361.960	658	0,86
2031	92.979	150.978	362.619	659	1
2032	93.148	151.253	363.279	660	1
2033	93.318	151.528	363.940	661	1
2034	93.488	151.804	364.602	662	1

Fonte:Desenvolvido a partir da Projeção Populacional enviada pelo Instituto Canoas XXI

A) Padrões de Atendimento

Com os atuais índices de atendimento, o município de Canoas (Índice de Atendimento com Abastecimento de Água de **99,2%**, Coleta de **12,6%** e Afastamento e Tratamento de **5,7%**), grande desafio é alcançar a universalização.

Segundo a LNSB nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, universalização é ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados, ao Saneamento Básico.

Além da baixa cobertura por redes coletoras, a eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário, é com certeza outro problema, com alguns problemas de dimensionamento dos coletores e poços de visitas e ainda com elevatórias inoperantes. O tratamento atual conforme já demonstrado no diagnóstico também não é eficiente, pois a atual ETE – Estação de Tratamento de Esgotos revela inúmeros problemas operacionais, como a perda de cultura dos micro-organismos responsáveis pela eficiência do modelo (Sistema de Lodos Ativados), e em muitos dias do ano a Estação funciona apenas como um “bypass” para o córrego, sendo o esgoto conduzido quase que “in natura”.

Deste modo, com o objetivo de atingir a universalização dos serviços compreendidos em Coleta, Afastamento e Tratamento dos Esgotos do município, foram estabelecidas metas, de modo que os índices de atendimento cumpram o seguinte cronograma:

➤ **Sistema de Esgotamento Sanitário:**

Atingir a universalização com Coleta e Transporte:

- **50%** dos domicílios até **2019**;
- **75%** dos domicílios até **2024**;
- **100%** dos domicílios até **2034**;

Atingir com Tratamento:

- **50%** dos domicílios até **2019**;
- **75%** dos domicílios até **2024**;
- **100%** dos domicílios até **2034**;

Este quadro foi estabelecido de acordo com os índices atuais de implantação dos investimentos previsto pela CORSAN, a medida que forem sendo implantadas as novas infraestruturas, tais como: Ramal Predial, Rede Coletora, Elevatória de Esgoto, Emissário, ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto.

B) Valores apurados nas projeções

Com base na evolução da população do município de Canoas e nos parâmetros atuais aqui adotados, foram estipulados os seguintes parâmetros para o Sistema de Esgotamento Sanitário, também explicitados na tabela de Projeção de Vazão de Esgoto.

Parâmetros para o Sistema de Esgotamento Sanitário

- **Coleta Per Capita:** Corresponde ao consumo per capita multiplicado pelo coeficiente de retorno **(0,7)** ou **(0,8)**;

- **Coleta Média:** Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicada pela coleta per capita;
- **Vazão de Infiltração:** Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;
- **Vazão de Esgotos com Infiltração:** Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração;
- **Vazão de Tratamento de Esgotos:** Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados. No caso, como o objetivo é obterem às vazões de esgoto a serem tratados, adotou-se um índice de atendimento de **100%**.

Projeção de Cálculo da Vazão Diária de Esgoto do município de Canoas:

$Q_D =$	$Pop \times q \times K_1 \times K_2 \times C$
	86.400

Onde:

- Q_D = Vazão Diária
- Pop = População Final Projeto = 364.602
- q = Consumo Per Capta de Água = 160 l/hab/dia
- K_1 = Coeficiente de Dia de Maior Consumo - $K_1 = 1,20$
- K_2 = Coeficiente de Hora de Maior Consumo = $K_2 = 1,50$
- C = Coeficiente de Retorno - $c = 0,7$ e $0,8$
- Taxa de Infiltração nas Redes e Coletores = $0,05$ l/s x Km

Projeção de Cálculo da Vazão Total de Esgoto do município de Canoas:

$$Q_{\text{Infiltração}} = T_{\text{Infiltração}} \times L_{\text{Total}}$$

$$Q_T = Q_{\text{Diário}} + Q_{\text{Infiltração}}$$

Onde:

- Considerando uma Taxa de aproximadamente 3,12 habitantes por Domicílio;

Tabela 30 Projeção de Vazão de Esgoto - Modelagem de Coeficiente de Retorno de Esgoto 0,7

Ano	População	Domicílios	Comp. Rede (m)	Consumo l/hab/dia	K1	K2	C	Q _{diária} l/s	Q _{infiltração} l/s	Q _{Total} (Q _{Diária} +Q _{Infiltração}) l/s
2014	340.648	103.914	779.355	160	1,2	1,5	0,7	794,85	38,97	833,81
2015	342.006	109.617	822.130	160	1,2	1,5	0,7	798,01	41,11	839,12
2016	343.956	110.242	826.817	160	1,2	1,5	0,7	802,56	41,34	843,9
2017	345.829	110.843	831.320	160	1,2	1,5	0,7	806,93	41,57	848,5
2018	347.617	111.416	835.618	160	1,2	1,5	0,7	811,11	41,78	852,89
2019	349.320	111.962	839.712	160	1,2	1,5	0,7	815,08	41,99	857,07
2020	350.937	112.480	843.599	160	1,2	1,5	0,7	818,85	42,18	861,03
2021	352.462	112.969	847.264	160	1,2	1,5	0,7	822,41	42,36	864,77
2022	353.895	113.428	850.709	160	1,2	1,5	0,7	825,76	42,54	868,29
2023	355.237	113.858	853.935	160	1,2	1,5	0,7	828,89	42,7	871,58
2024	356.487	114.259	856.940	160	1,2	1,5	0,7	831,8	42,85	874,65
2025	357.643	114.629	859.719	160	1,2	1,5	0,7	834,5	42,99	877,49
2026	358.701	114.968	862.262	160	1,2	1,5	0,7	836,97	43,11	880,08
2027	359.661	115.276	864.570	160	1,2	1,5	0,7	839,21	43,23	882,44
2028	360.538	115.557	866.678	160	1,2	1,5	0,7	841,26	43,33	884,59
2029	361.302	115.802	868.514	160	1,2	1,5	0,7	843,04	43,43	886,46
2030	361.960	116.013	870.096	160	1,2	1,5	0,7	844,57	43,5	888,08
2031	362.619	116.224	871.680	160	1,2	1,5	0,7	846,11	43,58	889,7
2032	363.279	116.436	873.267	160	1,2	1,5	0,7	847,65	43,66	891,31
2033	363.940	116.647	874.856	160	1,2	1,5	0,7	849,19	43,74	892,94
2034	364.602	116.860	876.447	160	1,2	1,5	0,7	850,74	43,82	894,56

Tabela 31 Projeção de Vazão de Esgoto - Modelagem de Coeficiente de Retorno de Esgoto 0,8

Ano	População	Domicílios	Comp. Rede (m)	Consumo l/hab/dia	K1	K2	C	Q _{diária} l/s	Q _{infiltração} l/s	Q _{Total} (Q _{Diária} +Q _{Infiltração}) l/s
2014	340.648	103.914	779.355	160	1,2	1,5	0,8	908,39	38,97	947,36
2015	342.006	109.617	822.130	160	1,2	1,5	0,8	912,02	41,11	953,12
2016	343.956	110.242	826.817	160	1,2	1,5	0,8	917,22	41,34	958,56
2017	345.829	110.843	831.320	160	1,2	1,5	0,8	922,21	41,57	963,78
2018	347.617	111.416	835.618	160	1,2	1,5	0,8	926,98	41,78	968,76
2019	349.320	111.962	839.712	160	1,2	1,5	0,8	931,52	41,99	973,51
2020	350.937	112.480	843.599	160	1,2	1,5	0,8	935,83	42,18	978,01
2021	352.462	112.969	847.264	160	1,2	1,5	0,8	939,9	42,36	982,26
2022	353.895	113.428	850.709	160	1,2	1,5	0,8	943,72	42,54	986,26
2023	355.237	113.858	853.935	160	1,2	1,5	0,8	947,3	42,7	990
2024	356.487	114.259	856.940	160	1,2	1,5	0,8	950,63	42,85	993,48
2025	357.643	114.629	859.719	160	1,2	1,5	0,8	953,71	42,99	996,7
2026	358.701	114.968	862.262	160	1,2	1,5	0,8	956,54	43,11	999,65
2027	359.661	115.276	864.570	160	1,2	1,5	0,8	959,1	43,23	1.002,32
2028	360.538	115.557	866.678	160	1,2	1,5	0,8	961,43	43,33	1.004,77
2029	361.302	115.802	868.514	160	1,2	1,5	0,8	963,47	43,43	1.006,90
2030	361.960	116.013	870.096	160	1,2	1,5	0,8	965,23	43,5	1.008,73
2031	362.619	116.224	871.680	160	1,2	1,5	0,8	966,98	43,58	1.010,57
2032	363.279	116.436	873.267	160	1,2	1,5	0,8	968,74	43,66	1.012,41
2033	363.940	116.647	874.856	160	1,2	1,5	0,8	970,51	43,74	1.014,25
2034	364.602	116.860	876.447	160	1,2	1,5	0,8	972,27	43,82	1.016,09

Tabela 32 Projeção de Vazão de Esgoto -Modelagem de Coeficiente de Retorno de Esgoto 0,7

Ano	População	Domicílios	Comp. Rede (m)	Q_{diária}^(*) l/s	C	Q_{Diária} l/s	Q_{Infiltração} l/s	Q_{Total}(Q_{Diária}+Q_{Infiltração}) l/s
2014	340.648	103.914	779.355	1.251,57	0,7	876,1	38,97	915,07
2015	342.006	109.617	822.130	1.142,32	0,7	799,62	41,11	840,73
2016	343.956	110.242	826.817	1.053,10	0,7	737,17	41,34	778,51
2017	345.829	110.843	831.320	1.024,68	0,7	717,28	41,57	758,84
2018	347.617	111.416	835.618	1.013,63	0,7	709,54	41,78	751,32
2019	349.320	111.962	839.712	987,25	0,7	691,08	41,99	733,06
2020	350.937	112.480	843.599	984,67	0,7	689,27	42,18	731,45
2021	352.462	112.969	847.264	974,19	0,7	681,93	42,36	724,3
2022	353.895	113.428	850.709	963,77	0,7	674,64	42,54	717,17
2023	355.237	113.858	853.935	953,4	0,7	667,38	42,7	710,08
2024	356.487	114.259	856.940	943,09	0,7	660,16	42,85	703,01
2025	357.643	114.629	859.719	932,82	0,7	652,97	42,99	695,96
2026	358.701	114.968	862.262	922,58	0,7	645,81	43,11	688,92
2027	359.661	115.276	864.570	925,05	0,7	647,54	43,23	690,76
2028	360.538	115.557	866.678	914,61	0,7	640,23	43,33	683,56
2029	361.302	115.802	868.514	916,54	0,7	641,58	43,43	685
2030	361.960	116.013	870.096	905,81	0,7	634,07	43,5	677,57
2031	362.619	116.224	871.680	907,45	0,7	635,22	43,58	678,8
2032	363.279	116.436	873.267	896,99	0,7	627,89	43,66	671,56
2033	363.940	116.647	874.856	898,62	0,7	629,03	43,74	672,78
2034	364.602	116.860	876.447	900,25	0,7	630,18	43,82	674

(*) Produção Média de Água - Cálculo realizado no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água.

Tabela 33 Projeção de Vazão de Esgoto - Modelagem de Coeficiente de Retorno de Esgoto 0,8

Ano	População	Domicílios	Comp. Rede (m)	Q ^{diária} (*) l/s	C	Q ^{Diária} l/s	Q ^{Infiltração} l/s	Q ^{Total} (Q ^{Diária} +Q ^{Infiltração}) l/s
2014	340.648	103.914	779.355	1.251,57	0,8	1.001,26	38,97	1.040,22
2015	342.006	109.617	822.130	1.142,32	0,8	913,86	41,11	954,96
2016	343.956	110.242	826.817	1.053,10	0,8	842,48	41,34	883,82
2017	345.829	110.843	831.320	1.024,68	0,8	819,74	41,57	861,31
2018	347.617	111.416	835.618	1.013,63	0,8	810,9	41,78	852,68
2019	349.320	111.962	839.712	987,25	0,8	789,8	41,99	831,79
2020	350.937	112.480	843.599	984,67	0,8	787,74	42,18	829,92
2021	352.462	112.969	847.264	974,19	0,8	779,35	42,36	821,72
2022	353.895	113.428	850.709	963,77	0,8	771,02	42,54	813,55
2023	355.237	113.858	853.935	953,4	0,8	762,72	42,7	805,42
2024	356.487	114.259	856.940	943,09	0,8	754,47	42,85	797,32
2025	357.643	114.629	859.719	932,82	0,8	746,26	42,99	789,24
2026	358.701	114.968	862.262	922,58	0,8	738,06	43,11	781,18
2027	359.661	115.276	864.570	925,05	0,8	740,04	43,23	783,27
2028	360.538	115.557	866.678	914,61	0,8	731,69	43,33	775,02
2029	361.302	115.802	868.514	916,54	0,8	733,23	43,43	776,66
2030	361.960	116.013	870.096	905,81	0,8	724,65	43,5	768,15
2031	362.619	116.224	871.680	907,45	0,8	725,96	43,58	769,54
2032	363.279	116.436	873.267	896,99	0,8	717,59	43,66	761,26
2033	363.940	116.647	874.856	898,62	0,8	718,9	43,74	762,64
2034	364.602	116.860	876.447	900,25	0,8	720,2	43,82	764,02

(*) Produção Média de Água - Cálculo realizado no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água.

Com o objetivo de demonstrar a estimativa de vazão de esgotos até final do Plano, foram realizadas duas metodologias de cálculo para verificar a vazão total de efluentes que serão lançados na ETE Mato Grande, obtendo uma análise da capacidade do Sistema de Tratamento do município de Canoas.

A primeira metodologia de cálculo foi realizada com base nos parâmetros relacionados a seguir, considerando um taxa de aproximadamente 3,12 habitantes por domicílio a partir do ano de 2015.

Parâmetros utilizados na primeira metodologia de cálculo:

- **Q_D**= Vazão Diária
- **Pop** = População Final Projeto = 364.602
- **q** = Consumo Per Capta de Água = 160 l/hab/dia
- **K₁** = Coeficiente de Dia de Maior Consumo - K₁ = 1,20
- **K₂** = Coeficiente de Hora de Maior Consumo = K₂ = 1,50
- **C** = Coeficiente de Retorno - c = 0,7 e 0,8
- Taxa de Infiltração nas Redes e Coletores = 0,05 l/s x Km

⇒ Projeção de Cálculo da Vazão Diária de Esgoto do município de Canoas:

Q_D =	Pop x q x K₁ x K₂ x C
	86.400

⇒ Projeção de Cálculo da Vazão Total de Esgoto do município de Canoas:

Q_{Infiltração} =	T_{Infiltração} x L_{Total}
----------------------------------	--

Q_T =	Q_{Diário} + Q_{Infiltração}
------------------------	---

Considerando os parâmetros e fórmulas utilizadas no cálculo de vazão total até final de plano obteve-se para os anos 2033 e 2034 as vazões apresentadas no quadro a seguir, considerando as duas modelagens de Coeficiente de Retorno (C=0,7 e/ou C=0,8):

Tabela 34 Projeção Vazão Total Esgoto x Capacidade da ETE Mato Grande

	$Q_{\text{Total}}(Q_{\text{Diária}}+Q_{\text{Infiltração}})$		Projeção de Ampliação da ETE Mato Grande
	C = 0,7	C = 0,8	
Ano	l/s	l/s	l/s
2033	892,94	1.014,25	836,00
2034	894,56	1.016,09	836,00

A segunda metodologia de cálculo foi realizada com base na Produção Média de Água calculada no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água, multiplicando a Taxa de Coeficiente de Retorno (C=0,7 e/ou C=0,8) somando a este cálculo a Taxa de Infiltração nas Redes e Coletores de 0,05 l/s x Km, totalizando a projeção de vazão de efluentes que serão lançados na ETE Mato Grande até final de plano.

Com as informações descritas acima, foram realizados os cálculos de projeção de vazão total até final de plano e obteve-se para os anos 2033 e 2034 as vazões apresentadas no quadro a seguir, considerando as duas modelagens de Coeficiente de Retorno (C=0,7 e/ou C=0,8):

Tabela 35 Projeção Vazão Total Esgoto x Capacidade da ETE Mato Grande

	$Q_{\text{Total}} (Q_{\text{Diária}} + Q_{\text{Infiltração}})$		Projeção de Ampliação da ETE Mato Grande
	$C = 0,7$	$C = 0,8$	
Ano	l/s	l/s	l/s
2033	672,78	762,64	836,00
2034	674,00	764,02	836,00

(*) Cálculo realizado utilizando a Produção Média de Água, conforme apresentado no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água.

Considerando o atual modelo e a vazão projetada para o final de plano, a ETE Mato Grande com a ampliação já prevista pela CORSAN, e conforme projeções apresentadas nas duas metodologias de cálculo, conclui-se que a ETE Mato Grande após investimentos previstos até final de plano para sua ampliação da capacidade de tratamento de efluentes, estará adequada para o atendimento referente ao aumento de vazão por mais 20 anos, uma vez que o município de Canoas trabalha com o Sistema Separador Absoluto e em alguns bairros Sistema Misto, considerando também o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica com o objetivo de implantar o Sistema de Esgoto Misto no município de Canoas que está sendo indicado nesta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

4.4.5. Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário

Deverão ser previstas intervenções tanto na Coleta, Transporte e Tratamento de Esgotos, para melhoria das condições atuais bem como para fazer frente às necessidades impostas pelo crescimento populacional e pelo aumento dos padrões de atendimento ao longo do horizonte da revisão do PMSB (20 anos).

Nesta revisão do PMSB com relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário do

município de Canoas, são apontadas medidas de curto, médio e longo prazo visando a universalização, em especial na atual Estação de Tratamento de Esgotos (ETE - Mato Grande), que já tem recursos acenados para duplicação na mesma área que ela está locada. É importante que todos os esforços sejam alocados neste sentido para reduzir os encaixos no processo de licitação e execução dessa obra.

4.4.6. Necessidades para Universalização do Atendimento

Ainda no sentido da universalização do atendimento, todas as necessidades foram estimadas de acordo com os critérios já expostos, apresentadas nos itens a seguir, com grande destaque para as ampliações que correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições de redes que correspondem às necessidades de conservação do sistema existente em condições adequadas de uso e operação.

São estas as ações previstas visando atender a universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário:

- **Ampliação das Ligações de Esgoto (Ramal Predial) para acompanhamento dos padrões de atendimento e do crescimento vegetativo;**
- **Ampliação das Redes de Coleta de Esgoto para acompanhar os padrões de atendimento e do crescimento vegetativo;**
- **Aumento da capacidade de tratamento em consonância com o aumento do nível de coleta;**

Portanto, com a realização dos investimentos previstos para ampliação da capacidade de tratamento de efluentes da à ETE Mato Grande, esta estação deverá comportar o atendimento referente ao aumento de vazão por mais 20 anos, considerando o atual modelo e a vazão projetada para o final de plano e ampliação já prevista pela CORSAN.

4.4.6.1. Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica com o objetivo de implantar o Sistema de Esgoto Misto no município de Canoas

As normas brasileiras estabelecem como padrão para o serviço de coleta e afastamento dos esgotos dos domicílios, o Sistema Separador Absoluto, que transporta através de uma canalização apenas os esgotos coletados das casas e o Sistema Unitário ou Misto, em que na mesma canalização, além do esgoto cloacal ou sanitário, é transportado o esgoto pluvial proveniente do escoamento das águas das chuvas em telhados, pátios e ruas das cidades.

O Rio Grande do Sul é um dos estados brasileiros em que vários municípios adotam o Sistema Unitário ou Misto, ou seja, afastam pelas canalizações tanto águas pluviais quanto os esgotos provenientes dos domicílios. Para a adoção destes sistemas, algumas considerações devem ser ponderadas.

Este fato decorre principalmente de problemas no planejamento de projetos no passado e por questões de declividades inadequadas ao lançamento na rede oficial, os chamados lançamentos clandestinos. Nas Pré Conferências e na Conferência de Canoas, um grupo temático específico de água e esgoto foi solicitado pelos delegados presentes que se colocasse na proposta, a possibilidade de adoção do Sistema Misto.

A adoção do Sistema de Esgoto Misto está relacionada à questão de que a

carga originada do lixo acumulado nas calçadas e ruas, de decomposições orgânicas, de óleos e graxas, etc., que são levados pelos esgotos pluviais, são poluidores que o próprio esgoto “in natura”. Deste modo, a análise da adequação de cada sistema deve ser realizada de modo individual, considerando outros aspectos da implantação, já que os dois sistemas podem ser utilizados simultaneamente.

A CORSAN defende a utilização do Sistema Separador Absoluto, por razões de continuidade do modelo já implantado e também por já possuir recursos previstos do PAC II para continuidade deste modelo. Considera-se ainda que este modelo deve ser implantado progressivamente, de acordo com a viabilidade econômica e segundo os padrões de licenciamento definidos pela Resolução nº. 245 do CONSEMA.

4.4.6.2. Elaboração do Plano Diretor do Sistema de Esgoto do município: Programas e Ações de Gestão

Além dos pontos já apresentados, foram listados alguns programas e ações de gestão que proporcionem a melhoria dos serviços prestados e a redução de custos com a operação e manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário. Estas necessidades são caracterizadas a seguir, considerando uma situação adequada à modernização e melhoria da prestação dos serviços prestados pela Concessionária CORSAN, para o município de Canoas.

É sabido que para um bom funcionamento da gestão dos serviços de saneamento conforme Lei nº. 11.445/2007, além das obras necessárias para atingir as metas de universalização, são demandados manuais de qualidade dos sistemas e dos programas de ações de caráter institucionais e estratégicos.

O desafio do Gestor Público é sempre buscar formas e conhecimentos necessários excelência dos serviços prestados a população. A população por outro lado deve estar sempre atenta aos canais de participação e controle, porque só assim poderá exigir dessas instituições funcionalidade, modicidade nas tarifas e modernas práticas de gestão e principalmente a transparência dos compromissos responsabilidade social e ambiental.

Para que possa haver todos esses compromissos, são listados a seguir os principais programas e planejamentos necessários de acompanhamento dos gestores e da sociedade civil organizada:

Plano Diretor de Esgoto: É um plano que permite um diagnóstico detalhado da realidade física, social, econômica, política e administrativa do município, das condições do Sistema de Esgotamento Sanitário do município, estabelece os meios e formas a serem atingidos para universalização e manutenção da infraestrutura do sistema. O Plano diretor de esgoto difere do Plano Municipal de Saneamento, a medida que ele detalha com um diagnóstico mais preciso da situação momentânea do sistema e assim pode propor ações mais claras para resolver situações de deficiências atuais, dimensionamento dos elementos da estrutura e pode conter inclusive os projetos de vários desses elementos;

Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário: É o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Tem por finalidade contribuir para melhoria da qualidade de vida da população, mediante a construção, ampliação e estruturação dos serviços de coleta e tratamento dos esgotos sanitários.

Sistema de Cadastro Georreferenciado: Tem como objetivo principal promover o georreferenciamento, a rastreabilidade e modernização do Sistema

de Esgotamento Sanitário, através de ações de cadastro, mapeamento, diagnóstico, capacitação e regulamentação das atividades;

Infraestrutura de Atendimento e Manutenção: Visa a manutenção das unidades, melhoria dos equipamentos de informática, capacitação de pessoal, atendimento personalizado ao cliente (Call Center), aquisição de veículos de apoio e manutenção, aquisição de equipamentos de manutenção;

Plano de Capacitação de Pessoal (Sistema Cadastral, Modelagem, etc): Consiste em mobilizar, articular e desenvolver conhecimentos, recursos, habilidades e experiências que agreguem valor à instituição e valor produtivo ao indivíduo, no que diz respeito ao saber fazer, apropriando-se dos meios adequados para alcançar os objetivos;

Programa de Manutenção Preventiva das Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário: Consiste no planejamento das ações de manutenção das Estações Elevatórias de Esgoto, manutenção dos equipamentos da Estação de Tratamento dos Esgotos, entre outros;

Elaboração de Cadastro Técnico do Sistema de Esgotamento Sanitário: Fundamental para o controle operacional do sistema. É necessário que se disponha do cadastro técnico do Sistema de Esgoto, quanto das unidades localizadas no município que fazem parte do Sistema de Esgotamento Sanitário, tais como: áreas, edificações, equipamentos instalados, etc. Este conhecimento é fundamental para que se possam programar as ações de manutenção e conservação e até de correção diante de eventos danosos que poderão ocorrer ao longo do tempo;

A seguir são apresentadas as ações que deverão ser executadas na gestão do Sistema de Esgotamento Sanitário, que irão contribuir para alcançar as metas de

universalização.

O diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas, permitiu identificar a necessidade de implementar uma série de ações permanentes que contemplem as principais áreas de interesse, a saber:

- **Revisão dos Projetos existentes para atingir a meta de universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário;**
- **Manutenção preventiva nas unidades do sistema;**
- **Manutenção preventiva eletro-mecânica de conjuntos moto-bomba e demais equipamentos instalados nas EEE e ETE's;**
- **Manutenção do Cadastro Técnico das Redes Coletoras, Coletores Troncos, Interceptores, Estação de Tratamento de Esgoto, Emissário;**
- **Elaboração de Programa de substituição das Redes de Coleta e Ramais Prediais;**
- **Elaboração e Execução de Programa de Capacitação a Operadores e Técnicos;**
- **Programa, acompanhamento e monitoramento dos lançamentos de efluentes em córregos, e despoluição dos mesmos;**

4.4.6.3. Adequação das estruturas do Sistema de Esgotamento Sanitário

Conforme apresentado no item “4.4. Prognóstico do Sistema De Esgotamento Sanitário”, as estruturas dispostas no Município de Canoas demandam intervenção, com vistas a suportar a demanda futura para o Sistema de Esgotamento Sanitário. Nos itens a seguir, são descritas as intervenções propostas, de acordo com o Prognóstico elaborado, objetivando a universalização do atendimento.

A) Ligações Prediais e Rede Coletora

Na Tabela abaixo é apresentada a extensão de rede existente e a extensão de rede a ser implantada no município até o final do plano, conforme cálculos apresentados no Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário. Para o cálculo de estimativa de novas ligações de esgoto, foram somadas o total de extensão de rede em fase de implantação pela CORSAN mais o total de rede a implantar até o final do plano, dividido pela extensão média de rede por domicílio, conforme adotado no cálculo de vazão de contribuição de esgoto (média 7,5 m de rede por domicílio).

Tabela 36 Projeção de Extensão de Rede Coletora e Ligações Prediais

Rede Existente	Rede em Fase de Implantação PAC II	Rede a Implantar	Ligações Prediais a Implantar	Total Rede Final do Plano
M	m	m	un	m
142.500	87.047	646.900	97.860	876.447

B) Coletores Tronco e Interceptores

A partir das informações disponibilizadas pela CORSAN e informações

disponíveis no PLANSAB em processo de atualização, na projeção de implantação de novos Coletores Tronco e Interceptores, foram utilizados incorporados os mesmos dimensionamentos realizados no Cenário Referencial do Plano em atualização, conforme tabela a seguir:

Tabela 37 Projeção de Implantação dos Coletores Troncos

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm) Adotado
CT 2	910	200
CT 4	745	200
CT 5.1	170	150
CT 5.2	840	300
CT 5A	1.936	300
CT 5B	286	500
CT 5C	414	500
CT 5D	361	500
CT 5E	311	600
CT 16A	1.102	600
CT 16B	941	900
CT 16C	1.098	500
CT 16D	1.192	500

C) Estações Elevatórias

Considerando ainda as informações disponibilizadas pela CORSAN e apresentadas na versão anterior do PLANSAB, atualizada pelo presente Plano, foram utilizados os mesmos dimensionamentos realizados no Cenário Referencial para a conformação da projeção de demanda de intervenções nas

estações elevatórias, conforme tabela a seguir.

Tabela 38 Projeção de Estações Elevatórias

Unidade	Vazão (l/s)	Potência (cv) Adotada
ELE 1	124,71	100
ELE 2	36,30	10
ELE 3	311,61	150
ELE 4	12,51	5
ELE 5	61,99	25
ELE 6	5,52	5
ELE 13	34,80	20
ELE 14	80,28	50
ELE 15	53,52	20
ELE 16	107,04	25
ELE 17	214,08	50
ELE 18	401,40	100
ELE 20	59,22	75

D) Emissários por Recalque

Por meio dos referenciais da utilizados pela CORSAN e dados do Cenário Referencial, do PLANSAB elaborado em 2012, a seguir são apresentadas as projeções de emissários de recalque, conforme tabela a seguir.

Tabela 39 Projeção de Emissários Por Recalque

Unidade	Vazão (l/s)	Comprimento (m)	Diâmetro (mm) Adotado
EM 1	124,71	350	400
EM 2	36,30	520	200
EM 3	311,61	1.547	600
EM 4	12,51	547	150
EM 5	61,99	989	250
EM 6	5,52	1.175	100
EM 13	34,80	1.250	200
EM 14	80,28	1.705	300
EM 15	53,52	1.144	250
EM 16	107,04	1.070	400
EM 17	214,08	513	500
EM 18	401,40	1.493	700
EM 20	59,22	2.640	250

Conforme informações apresentadas no PLANSAB elaborado, o município de Canoas apresenta forte demanda de novos empreendimentos residenciais que estão localizados principalmente nos Quadrantes Nordeste e Sudeste do município.

Com relação ao Quadrante Sudoeste constata-se a previsão de um Centro Comercial, onde as demandas referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário contribuirão para os Coletores Troncos CT4, CT5E, ELE3, EM3 e Coletor Tronco afluente da ETE Mato Grande.

Também está prevista a execução de loteamento residencial na Bacia Hidrossanitária B12, onde as demandas contribuirão para as mesmas estruturas

da Bacia Hidrossanitária B4. Por sua vez, na Bacia Hidrossanitária B16, está previsto empreendimento residencial onde as demandas contribuirão por gravidade para o Interceptor NB existente - DN 1000, o qual deságua por gravidade na Elevatória ELE F, localizada na ETE Mato Grande.

Conforme foi analisado no PLANSAB atual, de acordo com a previsão de novos estabelecimentos, verificou-se que no Quadrante Nordeste está previsto a execução de diversos loteamentos residenciais e empreendimentos comerciais. Especificamente na Bacia Hidrossanitária B12, observa-se que as demandas contribuirão para os Coletores Troncos existentes com diâmetros DN 600 e DN 900, desaguando por gravidade as suas contribuições no Coletor Tronco afluente da Elevatória ELE F.

Na Bacia Hidrossanitária B11 está prevista a execução de diversos loteamentos residenciais, onde as demandas serão interligadas nos Coletores Troncos existentes com DN 400 e DN 500 e escoando por gravidade até a ELE11A, de onde o emissário EM 11A recalca para o Interceptor NA - DN 1000, ELE12, EM12 e Interceptor NB - DN 1000, afluente da ETE Mato Grande.

Também no Quadrante Nordeste, observou-se que as Bacias Hidrossanitárias B8, B11, B14 e B17 estão previstos tanto empreendimentos residenciais como comerciais. Na Bacia B8, os empreendimentos serão interligados no Coletor existente, afluente da Elevatória ELE P. Nas Bacias B11, B14 e B17, as contribuições deságuam diretamente nos elementos do sistema previstos pelo prognóstico revisado.

A análise de contribuição dos novos empreendimentos permite concluir que não houve alterações significantes nos elementos componentes do prognóstico e atendem às demandas previstas para os novos empreendimentos, tanto pela expansão de usuários, como pela cobertura das redes coletoras previstas pelo

prognóstico.

Com relação aos loteamentos irregulares e as zonas de expansão, o PLANSAB atual, por meio dos estudos de prognóstico, aponta que serão plenamente atendidos. Nestes, as redes coletoras requeridas estão inseridas no montante de redes coletoras a serem executadas, bem como a população será absorvida pela estimativa populacional adotada, tanto para os loteamentos irregulares, como para as zonas de expansão do município.

4.5. Projeção dos investimentos previstos para o atendimento das demandas do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os investimentos previstos para alcançar a os objetivos e metas apresentados neste PLANSAB, para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Canoas foram dimensionados com vistas a orientar a conformação do Capítulo “5. Estudos econômico-financeiros para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário”.

Com base nas estruturas existentes identificadas no Relatório do Diagnóstico e em projeções calculadas nos Prognósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, foram avaliadas as unidades componentes do Sistema de Saneamento Básico do município de Canoas, visando determinar a adequabilidade das mesmas em função das vazões previstas ao final do plano ou ainda de suas condições operacionais e de instalações físicas. O principal objetivo deste relatório será munir o administrador público, com dados estimativos que possibilitem tomar decisões e, quando necessário, direcionar os investimentos em infraestrutura de forma mais segura.

A metodologia utilizada para a determinação dos investimentos pautou-se nas seguintes etapas:

- Estimativa de Crescimento Populacional do município de Canoas, utilizando como base a projeção populacional enviada pelo Instituto Canoas XXI e adequações propostas.
- Nas intervenções necessárias para a melhoria do Sistema de Saneamento Básico do município e das condições de vida da população, buscando o objetivo de prevenir a ocorrência das doenças de veiculação hídrica e promovendo a melhoria das condições sanitárias da população e a universalização do atendimento.
- Análise criteriosa dos déficits de infraestrutura identificados nos Prognósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, considerando os paradigmas para implantação e operação dos sistemas ao longo do horizonte de 20 anos (2015 a 2034), com a projeção do dimensionamento das estruturas, de modo a estabelecer-se a base para o levantamento dos custos de implantação e operação do sistema.
- Estratificação dos déficits em itens que possibilitassem a elaboração de planilhas para se calcular a estimativa de investimentos o mais próximo possível de valores reais. Considera-se que um orçamento real somente será possível com quantificações precisas e a disponibilização de projetos executivos. Deste modo, o trabalho pautou-se em dados obtidos nas entrevistas e pesquisas realizadas, não devendo ser incorporado sem um estudo mais aprofundado para cada um dos itens abordados, com vistas à conformação dos Projetos Executivos.

- Elaboração de pesquisas de preços unitários, (ANEXO 01) ordenados de forma que englobassem o conjunto das necessidades, ou seja, valores médios, aplicados para se chegar a um valor final de grandeza razoável, tendo em vista a inexistência de detalhamentos;
- Aplicação dos valores unitários na Planilha de Estimativas de Investimentos necessários para alcançar a universalização do atendimento do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município de Canoas considerando a qualificação dos serviços prestados.

De acordo com as etapas descritas, foram orçados os principais investimentos previstos para atendimento as demandas identificadas nos estudos de Prognóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Salienta-se que os investimentos detalhados nas tabelas 40 a 42 para Abastecimento de Água e, 43 a 45 para o Esgotamento Sanitário, serão reapresentados no Capítulo “5. Estudos econômico-financeiros para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário”, somente por meio de quadros sintéticos.

Tabela 40 Projeção dos investimentos do Sistema de Abastecimento de Água – Curto Prazo

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Projetos/Obras					
Captação					
Implantação de Sistema de Pré Tratamento de Água nas Captações		1	Vb	600.000,00	600.000,00
Execução de Projeto e Implantação de Sinalização Fluvial		1	Vb	455.000,00	455.000,00
Sub-Total					1.055.000,00
Tratamento					
Projeto de Automação e Modernização de ETA	ETA Rio Branco	1	Vb	100.000,00	100.000,00
	ETA Niteroi	1	Vb	100.000,00	100.000,00
Equipamento para Laboratório ETA	ETA Rio Branco	1	Vb	242.500,00	242.500,00
	ETA Niteroi	1	Vb	242.500,00	242.500,00
Sub-Total					685.000,00
Estações Elevatórias de Água Tratada					
Implantação de Telecomando e Medidor de Vazão, Pressão e Amperagem		2,28	un	140.000,00	320.000,00
Sub-Total					320.000,00
Redes de Distribuição					
Programa de investimento garantindo a continuidade das trocas das Redes de Fibrocimento no prazo máximo de 10 anos					
Remanejamento/Troca de Rede em PVC até DN 100mm , com fornecimento de material e reposição		147.000	m	180	26.460.000,00
Sub-Total					26.460.000,00
Ligações Prediais					
Criação de Programa específico para Regularização das Ligações Clandestinas + Crescimento Vegetativo					
Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública		2.000	un	97,98	195.960,00

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Execução de Concreto Asfáltico – e = 5 cm		4.000	m ²	32,02	128.080,00
Programa de Educação e Técnico Social com Regularização de Ligações		0,563	Vb	2.726.018,00	1.535.960,00
Programa de Troca de Ramais e Cavaletes					
Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública		5.000	un	97,98	489.900,00
Execução de Concreto Asfáltico – e = 5 cm		5.000	m ²	32,02	160.100,00
Sub-Total					2.510.000,00
Setores de Abastecimento					
Execução de Plano Diretor de Abastecimento de Água		340.648	Vb/hab	3	1.020.000,00
Sub-Total					1.020.000,00
Execução de Programa de Controle e Redução de Perdas com investimento perene ao longo de 20 anos.		1	Vb	14.000.000,00	14.000.000,00
Sub-Total					14.000.000,00
Ações / Projetos					
Campanha de conscientização para Redução do Consumo Per Capta		1	Vb	1.200.00,00	1.200.000,00
Sub-Total					1.200.000,00
Ações / Projetos					
Implantação de Rede de Água devido crescimento vegetativo					
Execução de Rede de Água em PVC até DN 100mm , com fornecimento de material e reposição		60.000	m	180	10.800.000,00
Sub-Total					10.800.000,00
Total Geral de Investimentos - Curto Prazo					58.050.000,00

Tabela 41 Projeção dos investimentos do Sistema de Abastecimento de Água – Médio Prazo

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Projetos/Obras					
Tratamento					
Implantação de Automatização das ETA's, incluindo substituição de equipamentos.	ETA Rio Branco	0,82	Vb	2.800.000,00	2.800.000,00
Sub-Total					2.800.000,00
Estações Elevatórias de Água Tratada					
Implantação de Inversor de Frequência em Estação de Bombeamento de Água		3	un	250.000,00	750.000,00
Implantação de Telecomando e Medidor de Vazão, Pressão e Amperagem		2,72	un	140.000,00	380.000,00
Sub-Total					1.130.000,00
Redes de Distribuição					
Programa de investimento garantindo a continuidade das trocas das Redes de Fibrocimento no prazo máximo de 10 anos					
Remanejamento/Troca de Rede em PVC até DN 100mm , com fornecimento de material e reposição		147.000	m	180	26.460.000,00
Sub-Total					26.460.000,00
Ligações Prediais					
Criação de Programa específico para Regularização das Ligações Clandestinas + Crescimento Vegetativo					
Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública		12.000	un	97,98	1.175.760,00
Execução de Concreto Asfáltico – e = 5 cm		24.000	m ²	32,02	768.480,00
Programa de Educação e Técnico Social com Regularização de Ligações		0,423	Vb	2.726.018,00	1.155.760,00

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública		5.000	un	97,98	489.900,00
Execução de Concreto Asfáltico – e = 5 cm		5.000	m ²	32,02	160.100,00
Sub-Total					3.750.000,00
Execução de Programa de Controle e Redução de Perdas com investimento perene ao longo de 20 anos.		1	Vb	14.000.000,00	14.000.000,00
Sub-Total					14.000.000,00
Ações / Projetos					
Campanha de Conscientização para Redução do Consumo Per Capta		1	Vb	1.200.000,00	1.200.000,00
Sub-Total					1.200.000,00
Implantação de Rede de Água devido crescimento vegetativo					
Execução de Rede de Água em PVC até DN 100mm , com fornecimento de material e reposição		50.000	m	180	9.000.000,00
Sub-Total					9.000.000,00
Total Geral de Investimentos - Médio Prazo					58.340.000,00

Tabela 42 Projeção dos investimentos do Sistema de Abastecimento de Água – Longo Prazo

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Projetos/Obras					
Tratamento					
Implantação de Automação das ETA's, incluindo substituição de equipamentos.	ETA Rio Branco	0,18	Vb	3.450.000,00	650.000,00
	ETA Niteroi	1	Vb	3.450.000,00	3.450.000,00
Sub-Total					4.100.000,00
Ligações Prediais					
Criação de Programa específico para Regularização das Ligações Clandestinas + Crescimento Vegetativo					
Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública		3.615	un	97,98	354.197,70
Execução de Concreto Asfáltico – e = 5 cm		7.230	m ²	32,02	231.504,60
Programa de Educação e Técnico Social com Regularização de Ligações		0,012	Vb	2.726.018,00	34.297,70
Sub-Total					620.000,00
Execução de Programa de Controle e Redução de Perdas com investimento perene ao longo de 20 anos.		1	Vb	28.000.000,00	28.000.000,00
Sub-Total					28.000.000,00
Ações / Projetos					
Campanha de Conscientização para Redução do Consumo Per Capta		1	vb	2.400.00,00	2.400.000,00
Sub-Total					2.400.000,00
Implantação de Rede de Água devido ao crescimento vegetativo					

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Execução de Rede de Água em PVC até DN 100mm , com fornecimento de material e reposição		50.000	m	180	9.000.000,00
Sub-Total					9.000.000,00
Total Geral de Investimentos - Longo Prazo					44.120.000,00

Tabela 43 Projeção dos investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário – Curto Prazo

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Projetos/Obras					
Redes Coletoras com Ligações Prediais					
Construção - Redes Coletoras (DN 150 a DN 1000) com Ligação Predial		323.450	m	450	145.552.500,00
Sub-Total					145.552.500,00
Coletores					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 500	CT 16C	1.098	m	2.014,00	2.211.372,00
	CT 16D	1.192	m		2.400.688,00
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 600	CT 16A	1.102	m	3.597,00	3.963.894,00
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN > 700	CT 16 B	941	m	4.431,00	4.169.571,00
Sub-Total					12.745.525,00
Estações Elevatórias					
Construção de Estações Elevatórias - 100 l/s	ELE 14	2	un.	1.093.355,00	2.186.710,00
	Vazão 80,28 l/s				
	ELE 15				
	Vazão 53,52 l/s				
Construção de Estações Elevatórias - 150 l/s	ELE 16	1	un.	1.150.900,00	1.150.900,00
	Vazão 107,04 l/s				
Construção de Estações Elevatórias - 200 l/s	ELE 17	1	un.	1.438.625,00	1.438.625,00
	Vazão 214,08 l/s				
Construção de Estações Elevatórias - 400 l/s	ELE 18	1	un.	2.704.615,00	2.704.615,00
	Vazão 401,40 l/s				

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Sub-Total					7.480.850,00
Coletores Troncos / Emissários					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 250	EM 15	1.144	m	903	1.033.032,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 53,52 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 300	EM 14	1.705	m	1.295,00	2.207.975,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 80,28 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 400	EM 16	1.070	m	1.726,00	1.846.820,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 107,04 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 500	EM 17	513	m	2.014,00	1.033.182,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 214,08 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 700	EM 18	1.493	m	4.431,00	6.615.483,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 401,40 l/s					
Sub-Total					12.736.492,00
ETE Mato Grande					
Ampliação da ETE					
Módulo de 260 l/s		1	un.	13.235.350,00	13.235.350,00
Sub-Total					13.235.350,00
Manutenções no SES					
Melhoria / Manutenção e Reforma de Elevatórias		6	VB/Ano	1.100.000,00	6.600.000,00
Estações Elevatórias já implantadas no município - 22 unidades					
Sub-Total					6.600.000,00
Sub-Total (Projetos / Obras)					198.350.717,00
Ações/Planos					

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Plano Diretor de Esgoto					
Elaboração do Plano Diretor do Sistema de Esgoto		1	VB	2.000.000,00	2.000.000,00
Cadastro Georreferenciado					
Elaboração e Manutenção de Sistema de Cadastro Georreferenciado		6	VB/Ano	300.000,00	1.800.000,00
Manutenção Preventiva das Unidades do SES					
Programa de Infraestrutura de Atendimento e Manutenção Preventiva das Unidades do SES		6	VB/Ano	500.000,00	3.000.000,00
Programa de Capacitação					
Elaboração de Plano de Capacitação de Pessoal (Sistema Cadastral, Modelagem, etc)		6	VB/Ano	250.000,00	1.500.000,00
Projetos					
Elaboração de Projetos - 3% do Valor Total de projeção (Projetos/Obras)		3%	VB		5.950.521,51
Sub-Total (Ações / Planos)					14.250.521,51
Total Geral Investimentos - Curto Prazo					212.601.238,51

Tabela 44 Projeção dos investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário – Médio Prazo

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Projetos/Obras					
Redes Coletoras com Ligações Prediais					
Construção - Redes Coletoras (DN 150 a DN 1000) com Ligação Predial		161.725	m	450	72.776.250,00
Sub-Total					72.776.250,00
Coletores					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 150	CT 5.1	170	m	576	97.920,00
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 200	CT 2	910	m	760	691.600,00
	CT 4	745	m		566.200,00
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 300	CT 5.2	840	m	1.295,00	1.087.800,00
	CT 5A	1.936	m		2.507.120,00
	CT 5B	286	m		370.370,00
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 500	CT 5C	414	m	2.014,00	833.796,00
	CT 5D	361	m		727.054,00
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 600	CT 5E	311	m	3.597,00	1.118.667,00
Sub-Total					8.000.527,00
Estações Elevatórias					
Construção de Estações Elevatórias - 10 l/s	ELE 6	1	un.	143.862,00	143.862,00
	Vazão 5,52 l/s				
Construção de Estações Elevatórias - 50 l/s	ELE 2	2	un.	805.630,00	1.611.260,00
	Vazão 36,30 l/s				
	ELE 13				

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
	Vazão 34,80 l/s				
Construção de Estações Elevatórias - 100 l/s	ELE 5	1	un.	1.093.355,00	1.093.355,00
	Vazão 61,99 l/s				
Construção de Estações Elevatórias - 150 l/s	ELE 1	1	un.	1.150.900,00	1.150.900,00
	Vazão 124,71 l/s				
Construção de Estações Elevatórias - 300 l/s	ELE 3	1	un.	1.898.985,00	1.898.985,00
	Vazão 311,61 l/s				
Sub-Total					5.898.362,00
Coletores Troncos / Emissários					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 100	EM 6	1.175	m	432	507.600,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 5,52 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 200	EM 2	520	m	760	395.200,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 36,30 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 200	EM 13	1.250	m		950.000,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 34,80 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 250	EM 5	989	m	903	893.067,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 61,99 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 400	EM 1	350	m	1.726,00	604.100,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 124, 71 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 600	EM 3	1.547	m	3.597,00	5.564.559,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 311,61 l/s					
Sub-Total					8.914.526,00
ETE Mato Grande					

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Ampliação da ETE					
Módulo de 260 l/s		1	un.	13.235.350,00	13.235.350,00
Sub-Total					13.235.350,00
Manutenções no SES					
Melhoria / Manutenção e Reforma de Elevatórias					
Estações Elevatórias já implantadas no município - 22 unidades		5	VB/Ano	1.100.000,00	5.500.000,00
Melhoria - Substituição / Remanejamento de Redes Coletoras					
Estimativa de Remanejamento de 10% dos 142.500 m de rede já implantados no município		2.138	m	350	748.125,00
Sub-Total					6.248.125,00
Sub-Total (Projetos / Obras)					115.073.140,00
Ações/Planos					
Cadastro Georreferenciado					
Elaboração e Manutenção de Sistema de Cadastro Georreferenciado		5	VB/Ano	300.000,00	1.500.000,00
Manutenção Preventiva das Unidades do SES					
Programa de Infraestrutura de Atendimento e Manutenção Preventiva das Unidades do SES		5	VB/Ano	500.000,00	2.500.000,00
Programa de Capacitação					
Elaboração de Plano de Capacitação de Pessoal (Sistema Cadastral, Modelagem, etc)		5	VB/Ano	250.000,00	1.250.000,00
Projetos					
Elaboração de Projetos - 3% do Valor Total de projeção (Projetos/Obras)		3%	VB		3.452.194,20
Sub-Total (Ações / Planos)					8.702.194,20
Total Geral Investimentos – Médio Prazo					123.775.334,20

Tabela 45 Projeção dos investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário – Longo Prazo

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Projetos/Obras					
Redes Coletoras com Ligações Prediais					
Construção - Redes Coletoras (DN 150 a DN 1000) com Ligação Predial		161.725	m	450	72.776.250,00
Sub-Total					72.776.250,00
Estações Elevatórias					
Construção de Estações Elevatórias - 20 l/s	ELE 4 - Vazão 12,51 l/s	1	un.	230.180,00	230.180,00
Construção de Estações Elevatórias - 50 l/s	ELE 20 - Vazão 59,22 l/s	1	un.	805.630,00	805.630,00
Sub-Total					1.035.810,00
Coletores Troncos / Emissários					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 150	EM 4	547	m	576	315.072,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 12,51 l/s					
Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 250	EM 20	2.640	m	903	2.383.920,00
Construção de Emissário Por Recalque - Vazão 59,22,52 l/s					
Sub-Total					2.698.992,00
ETE Mato Grande					
Ampliação da ETE					
Módulo de 260 l/s		1	un.	13.235.350,00	13.235.350,00
Sub-Total					13.235.350,00
Manutenções no SES					

Descrição	Unidade	Quantidade	un.	Valor Unitário (R\$)	Investimento (R\$)
Melhoria / Manutenção e Reforma de Elevatórias					
Estações Elevatórias já implantadas no município - 22 unidades		9	VB/Ano	1.100.000,00	9.900.000,00
Melhoria - Substituição / Remanejamento de Redes Coletoras					
Estimativa de Remanejamento de 10% dos 142.500 m de rede já implantados no município		2.138	m	350	748.125,00
Sub-Total					10.648.125,00
Sub-Total (Projetos / Obras)					100.394.527,00
Ações/Planos					
Cadastro Georreferenciado					
Elaboração e Manutenção de Sistema de Cadastro Georreferenciado		9	VB/Ano	300.000,00	2.700.000,00
Manutenção Preventiva das Unidades do SES					
Programa de Infraestrutura de Atendimento e Manutenção Preventiva das Unidades do SES		9	VB/Ano	500.000,00	4.500.000,00
Programa de Capacitação					
Elaboração de Plano de Capacitação de Pessoal (Sistema Cadastral, Modelagem, etc)		9	VB/Ano	250.000,00	2.250.000,00
Projetos					
Elaboração de Projetos - 3% do Valor Total de projeção (Projetos/Obras)		3%	VB		3.011.835,81
Sub-Total (Ações / Planos)					12.461.835,81
Total Geral Investimentos – Longo Prazo					112.856.362,81

5. ESTUDOS ECONÔMICO-FINANCEIROS PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Com base nas diretrizes e metas propostas para o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município de Canoas, este capítulo tem como propósito, apresentar a projeção das receitas, dos custos operacionais e dos investimentos, com vistas a subsidiar o Município no acompanhamento da gestão dos serviços da CORSAN no período analisado.

5.1. Premissas Adotadas no Estudo Econômico-Financeiro

Para o desenvolvimento dos estudos em questão, foram utilizadas as seguintes premissas de crescimento populacional, consumo per capita de água, metas de redução de perdas de água, e valores referência para projeção de custos, conforme apresentadas abaixo (PREMISSAS 1 a 4):

PREMISSA 1 – Projeção Populacional

Para os estudos de viabilidade Econômico-Financeira, foi considerada a projeção populacional conforme apresentado no capítulo de Prognósticos.

PREMISSA 2 – Consumo per Capita de Água

Conforme apresentado no Capítulo “*Prognósticos*” foi considerado um valor de

160 litros /habitante/dia como consumo per capita de água.

PREMISSA 3 – Metas de Redução de Perdas de Água

Conforme apresentado também no capítulo de Prognósticos, as metas de redução de perdas de água propostas para este Plano no Quadro abaixo:

As perdas, estimadas hoje em torno de 50%, deverão ser gradativamente reduzidas para patamares adequados e considerados razoáveis, conforme tabela apresentada nos estudos de Prognóstico.

PREMISSA 4 – Valores Referências para os Custos dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Como referência para as estimativas de custos foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Para a projeção de custos na avaliação econômica financeira do Plano revisado, foram adotadas como base as seguintes informações:
 - Estrutura tarifária vigente a partir de Julho/2014
 - Histogramas de Água e Esgotos
 - Tabela de exponenciais aplicada nos diferentes níveis de consumo
 - Demonstrações de Resultados Reais de 2010 a 2013

5.2. Metodologia

O estudo de viabilidade econômica financeira foi elaborado a partir das

informações contábeis financeiras fornecidas pela CORSAN, considerando as premissas, projeções e metas definidas neste Plano Revisado dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. Nestes estudos estão definidas as demandas futuras, projetadas no Plano para um horizonte de 20 anos, considerando também a implementação dos novos investimentos, os prazos e as metas.

Com base nestes dados, foram elaborados os estudos de Demonstrativo de Resultados e de Fluxo de Caixa, com avaliação da T.I.R. do período avaliado.

5.3. Projeção de demonstrativos econômico-financeiros

Os Demonstrativos Econômicos e Financeiros do Plano são apresentados a seguir:

5.3.1. Demonstração do Resultado Contábil

A projeção do demonstrativo de resultados considerou:

- Receitas Projetadas com base na atual estrutura tarifária e na projeção do Histograma de Consumo;
- Custos estimados a partir dos Demonstrativos Contábeis, ponderando-se as estimativas de crescimento do sistema e ganhos de eficiência.

A Tabela a seguir apresenta a projeção dos resultados ao longo do período avaliado.

Tabela 46 Projeção do demonstrativo de resultado contábil

Ano	Faturamento Líquido	Custos e despesas	Depreciação	Receita Financeira Líquida	Fundo Municipal	Lucro antes do Imposto de Renda	Imposto de Renda	Lucro Líquido	Margem %
2015	R\$ 112.094.266	(R\$ 63.212.290)	(R\$ 6.900.000)	R\$ 24.705	(R\$ 5.292.236)	R\$ 36.714.446	(R\$ 12.458.912)	R\$ 24.255.534	21%
2016	R\$ 114.674.251	(R\$ 63.337.478)	(R\$ 14.703.382)	R\$ 139.359	(R\$ 5.419.552)	R\$ 31.353.197	(R\$ 10.636.087)	R\$ 20.717.110	18%
2017	R\$ 117.249.625	(R\$ 64.003.001)	(R\$ 22.090.004)	R\$ 229.162	(R\$ 5.546.706)	R\$ 25.839.076	(R\$ 8.761.286)	R\$ 17.077.790	14%
2018	R\$ 119.817.362	(R\$ 64.821.761)	(R\$ 29.476.627)	R\$ 311.798	(R\$ 5.673.550)	R\$ 20.157.222	(R\$ 6.829.455)	R\$ 13.327.767	11%
2019	R\$ 123.157.393	(R\$ 65.805.617)	(R\$ 36.863.249)	R\$ 418.110	(R\$ 5.837.152)	R\$ 15.069.485	(R\$ 5.099.625)	R\$ 9.969.860	8%
2020	R\$ 125.299.268	(R\$ 66.474.390)	(R\$ 39.249.871)	R\$ 487.522	(R\$ 5.942.841)	R\$ 14.119.688	(R\$ 4.776.694)	R\$ 9.342.994	7%
2021	R\$ 127.422.115	(R\$ 67.138.405)	(R\$ 38.621.629)	R\$ 556.513	(R\$ 6.047.660)	R\$ 16.170.934	(R\$ 5.474.118)	R\$ 10.696.817	8%
2022	R\$ 129.524.682	(R\$ 67.797.176)	(R\$ 38.295.388)	R\$ 625.023	(R\$ 6.151.545)	R\$ 17.905.596	(R\$ 6.063.903)	R\$ 11.841.694	9%
2023	R\$ 131.606.622	(R\$ 68.450.565)	(R\$ 37.969.146)	R\$ 693.051	(R\$ 6.254.477)	R\$ 19.625.485	(R\$ 6.648.665)	R\$ 12.976.820	10%
2024	R\$ 134.516.190	(R\$ 69.422.605)	(R\$ 37.642.905)	R\$ 780.312	(R\$ 6.396.898)	R\$ 21.834.094	(R\$ 7.399.592)	R\$ 14.434.502	10%
2025	R\$ 135.757.663	(R\$ 69.768.424)	(R\$ 35.816.663)	R\$ 822.351	(R\$ 6.457.962)	R\$ 24.536.965	(R\$ 8.318.568)	R\$ 16.218.397	12%
2026	R\$ 136.967.295	(R\$ 70.104.635)	(R\$ 32.644.243)	R\$ 863.580	(R\$ 6.517.520)	R\$ 28.564.477	(R\$ 9.687.922)	R\$ 18.876.555	14%
2027	R\$ 138.144.425	(R\$ 70.544.181)	(R\$ 29.562.423)	R\$ 898.770	(R\$ 6.575.537)	R\$ 32.361.055	(R\$ 10.978.759)	R\$ 21.382.296	15%
2028	R\$ 139.293.084	(R\$ 70.859.390)	(R\$ 26.480.602)	R\$ 938.544	(R\$ 6.632.205)	R\$ 36.259.431	(R\$ 12.304.206)	R\$ 23.955.224	17%
2029	R\$ 142.175.743	(R\$ 71.945.236)	(R\$ 23.398.782)	R\$ 1.014.116	(R\$ 6.771.674)	R\$ 41.074.168	(R\$ 13.941.217)	R\$ 27.132.951	19%
2030	R\$ 143.260.814	(R\$ 72.237.133)	(R\$ 20.316.962)	R\$ 1.052.517	(R\$ 6.825.345)	R\$ 44.933.891	(R\$ 15.253.523)	R\$ 29.680.368	21%
2031	R\$ 144.348.891	(R\$ 72.642.187)	(R\$ 19.820.780)	R\$ 1.085.850	(R\$ 6.879.167)	R\$ 46.092.608	(R\$ 15.647.487)	R\$ 30.445.122	21%
2032	R\$ 145.440.934	(R\$ 72.939.065)	(R\$ 19.324.598)	R\$ 1.124.356	(R\$ 6.933.184)	R\$ 47.368.443	(R\$ 16.081.271)	R\$ 31.287.173	21%
2033	R\$ 146.535.995	(R\$ 73.346.513)	(R\$ 18.828.416)	R\$ 1.157.915	(R\$ 6.987.353)	R\$ 48.531.628	(R\$ 16.476.753)	R\$ 32.054.874	22%
2034	R\$ 147.635.042	(R\$ 73.755.444)	(R\$ 18.332.234)	R\$ 1.191.603	(R\$ 7.041.719)	R\$ 49.697.248	(R\$ 16.873.064)	R\$ 32.824.184	22%
Total	R\$ 2.654.921.661	(R\$ 1.378.605.494)	(R\$ 546.337.904)	R\$ 14.415.159	(R\$ 126.184.282)	R\$ 618.209.140	(R\$ 209.711.107)	R\$ 408.498.032	15%

5.3.2. Estudo do Fluxo de Caixa, Taxa Interna de Retorno – T.I.R. e Sustentabilidade

Para a conformação deste estudo, foram considerados os Investimentos, Custos, Receitas, Impostos e Encargos definidos e detalhados nos estudos que compõem este plano.

Os estudos de Fluxo de Caixa foram elaborados para dois cenários, permitindo assim a parametrização da T.I.R. adequada a prestação de serviços no município.

São apresentados abaixo as tabelas e gráficos resultantes deste estudo, de modo a sintetizar os principais resultados.

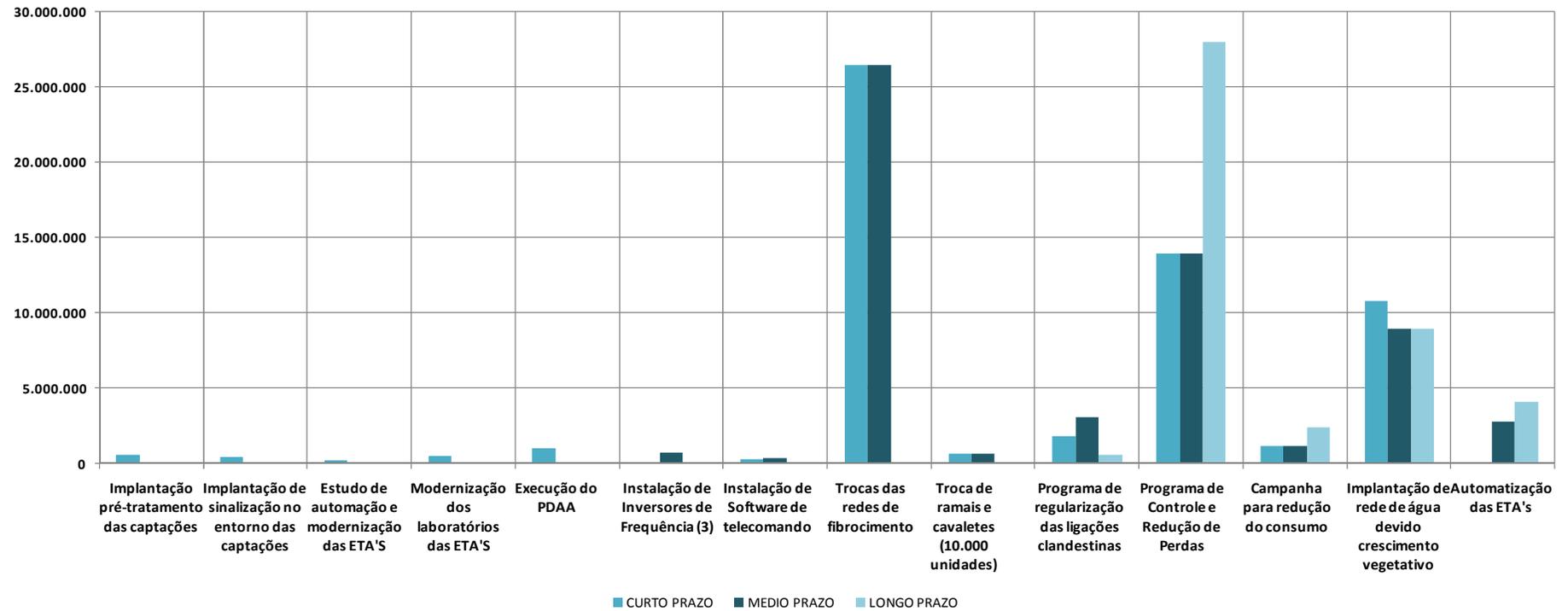
Tabela 47 Investimentos Previstos para o serviço de Abastecimento de Água

AÇÃO / PROJETO	CURTO PRAZO	MEDIO PRAZO	LONGO PRAZO
Implantação de etapa de pré-tratamento junto às captações	600.000		
Implantação de sinalização no entorno das captações	455.000		
Estudo específico definindo necessidades de complementação da automação e modernização dos laboratórios das ETAS	200.000		
Modernização dos laboratórios das ETAS, incluindo compra de novos equipamentos	485.000		
Execução do PDAA - Plano Diretor de Abastecimento de Água	1.020.000		
Instalação de Inversores de Frequência em 3 (três) Estações de Bombeamento de Água		750.000	
Instalação de Software de telecomando com medidores de vazão, pressão e amperagem	320.000	380.000	
Programa de investimento - trocas das redes de fibrocimento	26.460.000	26.460.000	
Programa de troca de ramais e cavaletes (10.000	650.000	650.000	

AÇÃO / PROJETO	CURTO PRAZO	MEDIO PRAZO	LONGO PRAZO
unidades)			
Criação de programa específico para regularização das ligações clandestinas	1.860.000	3.100.000	620.000
Execução de Programa de Controle e Redução de Perdas	14.000.000	14.000.000	28.000.000
Campanha de conscientização para redução do consumo per capta.	1.200.000	1.200.000	2.400.000
Implantação de rede de água devido ao crescimento vegetativo	10.800.000	9.000.000	9.000.000
Automatização das ETAS, incluindo substituição de equipamentos.		2.800.000	4.100.000
TOTAL	58.050.000	58.340.000	44.120.000

O gráfico a seguir apresenta a representatividade de cada investimento no Plano e o cronograma de implantação.

Figura 26 Investimentos previstos para o serviço de Abastecimento de Água



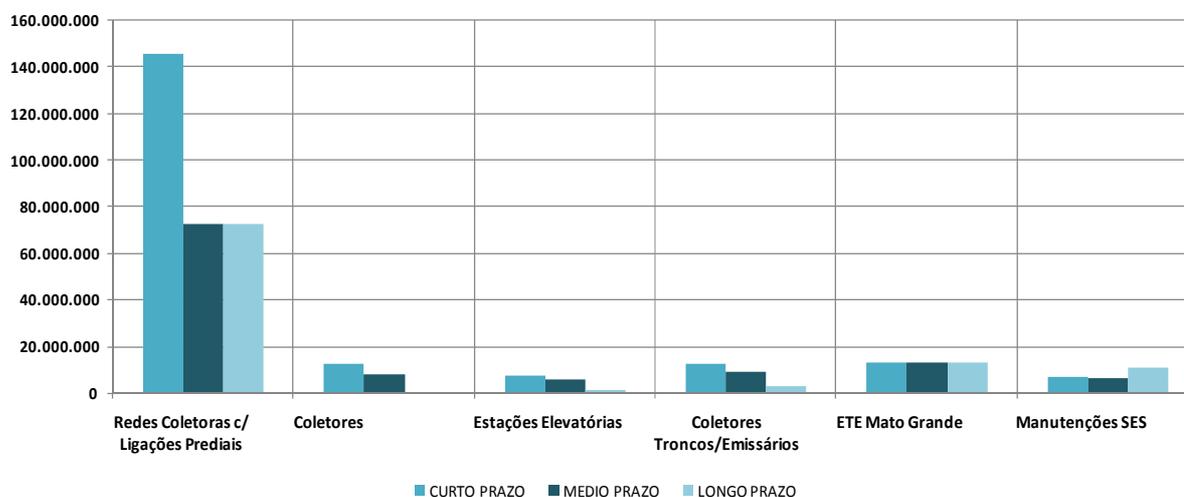
A tabela a seguir apresenta os valores dos investimentos previstos para Esgotamento Sanitário

Tabela 48 Investimentos previstos para o Esgotamento Sanitário em infraestrutura e equipamentos

Elemento	Resumo dos investimentos esgoto		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Redes Coletoras c/ Ligações Prediais	145.552.500	72.776.250	72.776.250
Coletores	12.745.525	8.000.527	
Estações Elevatórias	7.480.850	5.898.362	1.035.810
Coletores Troncos/ Emissários	12.736.492	8.914.526	2.698.992
ETE Mato Grande	13.235.350	13.235.350	13.235.350
Manutenções SES	6.600.000	6.248.125	10.648.125
Sub-Total (Projetos/Obras) - R\$	198.350.717	115.073.140	100.394.527

O gráfico abaixo demonstra a representatividade de cada investimento e o respectivo cronograma de implantação.

Figura 27 Projetos e Obras do Serviço de Esgotamento Sanitário



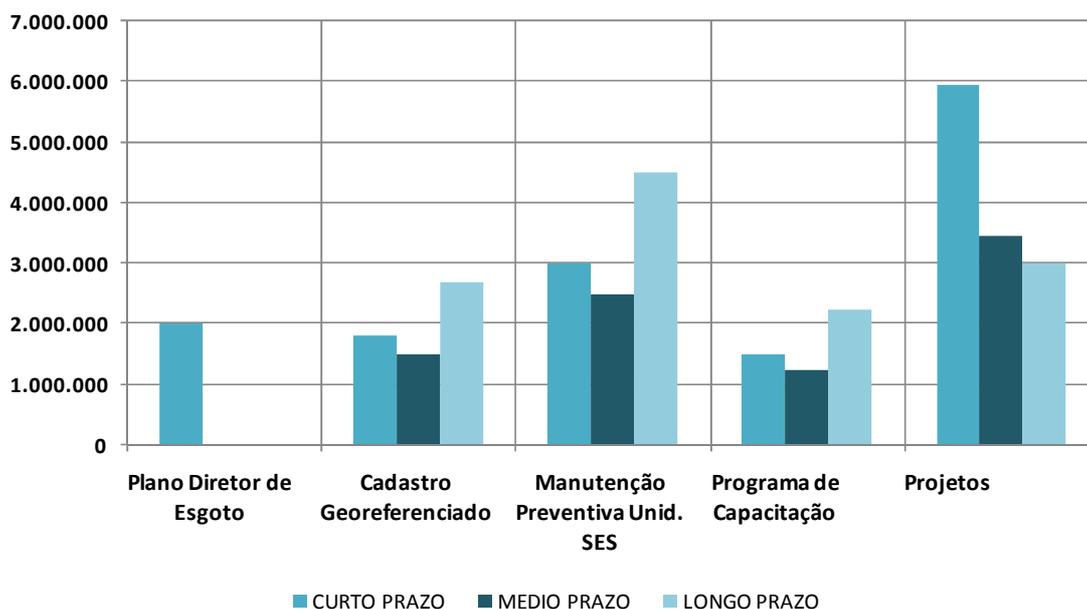
O quadro a seguir demonstra os investimentos necessários para execução dos Planos e Ações para o Esgotamento Sanitário.

Tabela 49 Investimentos nos Planos, Programas e Ações do Serviço de Esgotamento Sanitário

Elemento	Resumo dos investimentos esgoto		
	Curto prazo	Médio prazo	Longo prazo
Plano Diretor de Esgoto	2.000.000		
Cadastro Georreferenciado	1.800.000	1.500.000	2.700.000
Manutenção Preventiva Unidade SES	3.000.000	2.500.000	4.500.000
Programa de Capacitação	1.500.000	1.250.000	2.250.000
Projetos	5.950.522	3.452.194	3.011.836
Sub-Total (Ações/Planos) - R\$	14.250.522	8.702.194	12.461.836

O gráfico abaixo mostra a representatividade de cada investimento e o respectivo cronograma de implantação.

Figura 28 Planos e Ações do Serviço de Esgotamento Sanitário



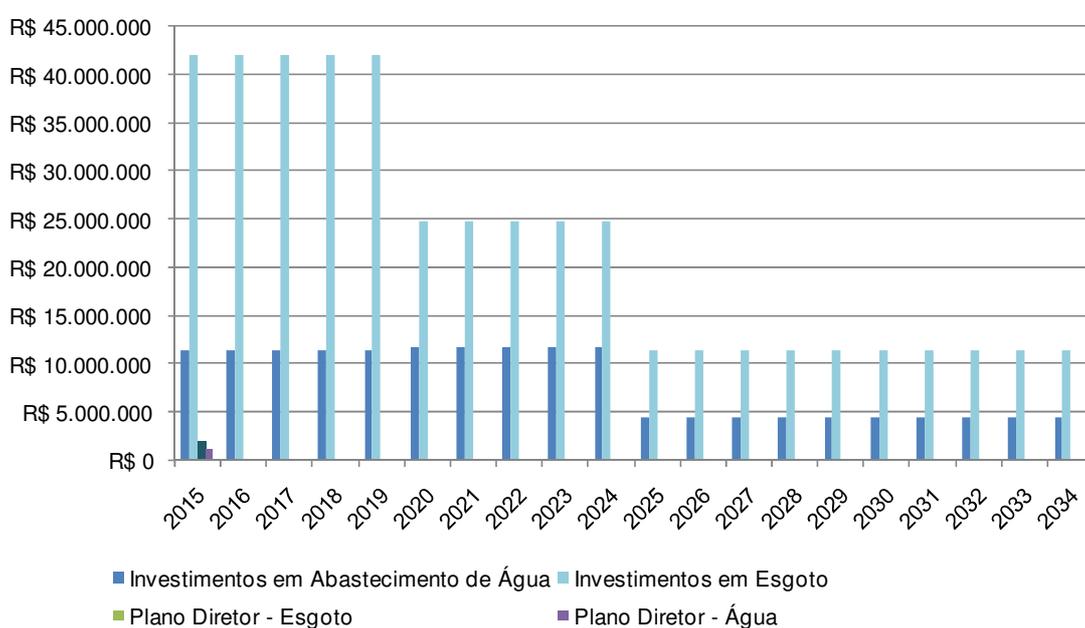
O quadro a seguir apresenta o cronograma de desembolso financeiro dos investimentos em Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para o período previsto para o Plano. Os investimentos para elaboração dos Planos Diretores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, estão destacados separadamente, com o objetivo de ressaltar a necessidade e importância destes estudos.

Tabela 50 Cronograma de desembolso financeiro dos investimentos em Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Ano	Plano Diretor - Água	Água	Plano Diretor - Esgoto	Esgoto	Investimento Total
2015	R\$ 1.020.000	R\$ 11.406.000	R\$ 2.000.000	R\$ 42.120.248	R\$ 56.546.248
2016		R\$ 11.406.000		R\$ 42.120.248	R\$ 53.526.248
2017		R\$ 11.406.000		R\$ 42.120.248	R\$ 53.526.248
2018		R\$ 11.406.000		R\$ 42.120.248	R\$ 53.526.248
2019		R\$ 11.406.000		R\$ 42.120.248	R\$ 53.526.248
2020		R\$ 11.668.000		R\$ 24.755.067	R\$ 36.423.067
2021		R\$ 11.668.000		R\$ 24.755.067	R\$ 36.423.067
2022		R\$ 11.668.000		R\$ 24.755.067	R\$ 36.423.067
2023		R\$ 11.668.000		R\$ 24.755.067	R\$ 36.423.067
2024		R\$ 11.668.000		R\$ 24.755.067	R\$ 36.423.067
2025		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2026		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2027		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2028		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2029		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2030		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2031		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2032		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2033		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
2034		R\$ 4.412.000		R\$ 11.285.636	R\$ 15.697.636
Total	R\$ 1.020.000	R\$ 159.490.000	R\$ 2.000.000	R\$ 447.232.936	R\$ 609.742.936

O gráfico abaixo apresenta a representatividade dos investimentos no Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário ao longo do período previsto no Plano e o respectivo cronograma de implantação.

Figura 29 Resumo dos investimentos nos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário



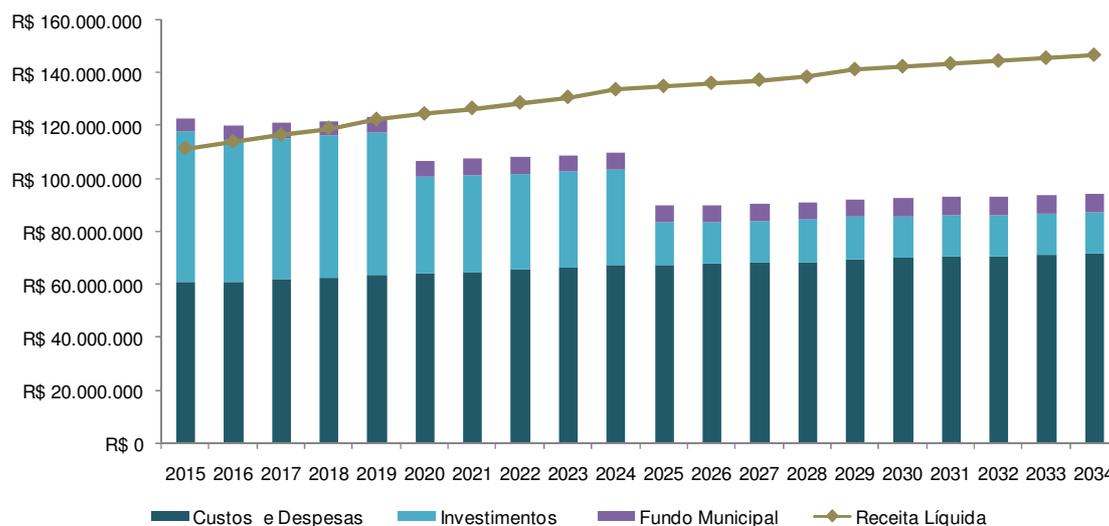
O quadro apresentado na página a seguir apresenta os detalhes do fluxo de caixa para o período considerado no Plano, que resultam na Taxa Interna de Retorno (TIR) de 20,92%

Tabela 51 Fluxo de caixa - Taxa Interna de Retorno (TIR) de 20,92%

Ano	Receita Líquida	Custos e Despesas	Fundo Municipal	Outras Receitas	Investimentos	Imposto de Renda	Geração de Caixa	Geração de caixa acumulada
2015	R\$ 111.577.099	(R\$ 61.315.503)	(R\$ 5.292.236)	R\$ 2.403.573	(R\$ 56.546.248)	(R\$ 13.709.594)	(R\$ 22.882.907)	(R\$ 22.882.907)
2016	R\$ 114.145.143	(R\$ 61.433.059)	(R\$ 5.419.552)	R\$ 2.522.536	(R\$ 53.526.248)	(R\$ 11.846.322)	(R\$ 15.557.502)	(R\$ 38.440.409)
2017	R\$ 116.708.599	(R\$ 62.090.752)	(R\$ 5.546.706)	R\$ 2.616.427	(R\$ 53.526.248)	(R\$ 9.939.598)	(R\$ 11.778.277)	(R\$ 50.218.686)
2018	R\$ 119.264.452	(R\$ 62.901.473)	(R\$ 5.673.550)	R\$ 2.702.908	(R\$ 53.526.248)	(R\$ 7.978.364)	(R\$ 8.112.275)	(R\$ 58.330.961)
2019	R\$ 122.589.025	(R\$ 63.879.628)	(R\$ 5.837.152)	R\$ 2.818.978	(R\$ 53.526.248)	(R\$ 6.209.070)	(R\$ 4.044.095)	(R\$ 62.375.056)
2020	R\$ 124.720.987	(R\$ 64.541.865)	(R\$ 5.942.841)	R\$ 2.891.766	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 5.861.391)	R\$ 14.843.590	(R\$ 47.531.467)
2021	R\$ 126.834.009	(R\$ 65.199.159)	(R\$ 6.047.660)	R\$ 2.963.861	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 6.534.302)	R\$ 15.593.683	(R\$ 31.937.783)
2022	R\$ 128.926.845	(R\$ 65.851.052)	(R\$ 6.151.545)	R\$ 3.035.224	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 7.099.824)	R\$ 16.436.582	(R\$ 15.501.202)
2023	R\$ 130.999.150	(R\$ 66.497.399)	(R\$ 6.254.477)	R\$ 3.105.845	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 7.660.574)	R\$ 17.269.478	R\$ 1.768.276
2024	R\$ 133.895.252	(R\$ 67.464.535)	(R\$ 6.396.898)	R\$ 3.201.668	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 8.378.922)	R\$ 18.433.498	R\$ 20.201.774
2025	R\$ 135.130.980	(R\$ 67.806.686)	(R\$ 6.457.962)	R\$ 3.245.785	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 9.282.898)	R\$ 39.131.582	R\$ 59.333.356
2026	R\$ 136.335.013	(R\$ 68.139.096)	(R\$ 6.517.520)	R\$ 3.288.811	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 10.637.623)	R\$ 38.631.948	R\$ 97.965.304
2027	R\$ 137.506.696	(R\$ 68.574.714)	(R\$ 6.575.537)	R\$ 3.325.521	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 11.915.979)	R\$ 38.068.351	R\$ 136.033.655
2028	R\$ 138.650.038	(R\$ 68.885.891)	(R\$ 6.632.205)	R\$ 3.366.579	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 13.227.466)	R\$ 37.573.418	R\$ 173.607.073
2029	R\$ 141.519.356	(R\$ 69.971.954)	(R\$ 6.771.674)	R\$ 3.455.709	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 14.834.173)	R\$ 37.699.629	R\$ 211.306.702
2030	R\$ 142.599.405	(R\$ 70.259.503)	(R\$ 6.825.345)	R\$ 3.494.783	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 16.133.194)	R\$ 37.178.511	R\$ 248.485.212
2031	R\$ 143.682.447	(R\$ 70.660.201)	(R\$ 6.879.167)	R\$ 3.528.797	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 16.515.593)	R\$ 37.458.647	R\$ 285.943.859
2032	R\$ 144.769.436	(R\$ 70.952.701)	(R\$ 6.933.184)	R\$ 3.567.979	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 16.936.055)	R\$ 37.817.838	R\$ 323.761.697
2033	R\$ 145.859.428	(R\$ 71.355.763)	(R\$ 6.987.353)	R\$ 3.602.220	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 17.319.896)	R\$ 38.101.000	R\$ 361.862.698
2034	R\$ 146.953.389	(R\$ 71.760.286)	(R\$ 7.041.719)	R\$ 3.636.587	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 17.704.522)	R\$ 38.385.812	R\$ 400.248.510
Total	R\$ 2.642.666.749	(R\$ 1.339.541.220)	(R\$ 126.184.282)	R\$ 62.775.558	(R\$ 609.742.936)	(R\$ 229.725.358)	R\$ 400.248.510	TIR de 20,92%

O gráfico abaixo apresenta a representatividade de cada um dos componentes do fluxo de caixa e seu impacto no período considerado para o Plano.

Figura 30 Fluxo de Caixa – TIR de 20,92%



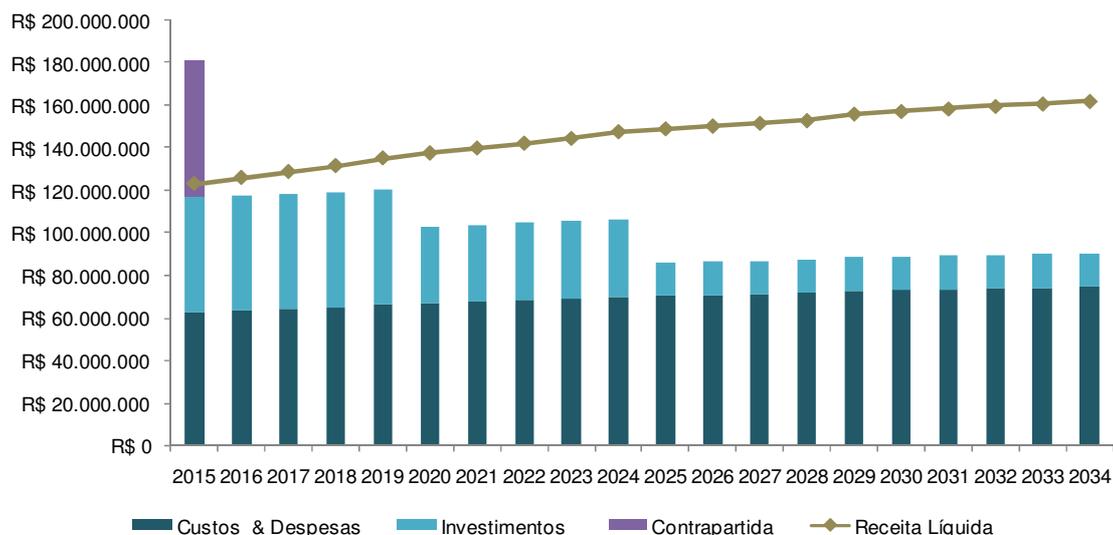
A tabela 42 a seguir mostra o valor de R\$ 60,5 milhões de excedente, para que seja assumida uma Taxa Interna de Retorno de 12%.

Tabela 52 Fluxo de Caixa com Contrapartida – T.I.R. de 12%

Ano	Receita Líquida	Custos & Despesas	Fundo Municipal	Outras Receitas	Investimentos	Imposto de Renda	Contrapartida	Geração de Caixa	TIR (%)
2015	R\$ 111.577.099	(R\$ 61.315.503)	(R\$ 5.292.236)	R\$ 2.403.573	(R\$ 56.546.248)	(R\$ 13.709.594)	(R\$ 60.500.000)	(R\$ 83.382.907)	
2016	R\$ 114.145.143	(R\$ 61.433.059)	(R\$ 5.419.552)	R\$ 2.522.536	(R\$ 53.526.248)	(R\$ 11.846.322)		(R\$ 15.557.502)	
2017	R\$ 116.708.599	(R\$ 62.090.752)	(R\$ 5.546.706)	R\$ 2.616.427	(R\$ 53.526.248)	(R\$ 9.939.598)		(R\$ 11.778.277)	
2018	R\$ 119.264.452	(R\$ 62.901.473)	(R\$ 5.673.550)	R\$ 2.702.908	(R\$ 53.526.248)	(R\$ 7.978.364)		(R\$ 8.112.275)	
2019	R\$ 122.589.025	(R\$ 63.879.628)	(R\$ 5.837.152)	R\$ 2.818.978	(R\$ 53.526.248)	(R\$ 6.209.070)		(R\$ 4.044.095)	
2020	R\$ 124.720.987	(R\$ 64.541.865)	(R\$ 5.942.841)	R\$ 2.891.766	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 5.861.391)		R\$ 14.843.590	
2021	R\$ 126.834.009	(R\$ 65.199.159)	(R\$ 6.047.660)	R\$ 2.963.861	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 6.534.302)		R\$ 15.593.683	
2022	R\$ 128.926.845	(R\$ 65.851.052)	(R\$ 6.151.545)	R\$ 3.035.224	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 7.099.824)		R\$ 16.436.582	
2023	R\$ 130.999.150	(R\$ 66.497.399)	(R\$ 6.254.477)	R\$ 3.105.845	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 7.660.574)		R\$ 17.269.478	
2024	R\$ 133.895.252	(R\$ 67.464.535)	(R\$ 6.396.898)	R\$ 3.201.668	(R\$ 36.423.067)	(R\$ 8.378.922)		R\$ 18.433.498	
2025	R\$ 135.130.980	(R\$ 67.806.686)	(R\$ 6.457.962)	R\$ 3.245.785	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 9.282.898)		R\$ 39.131.582	
2026	R\$ 136.335.013	(R\$ 68.139.096)	(R\$ 6.517.520)	R\$ 3.288.811	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 10.637.623)		R\$ 38.631.948	
2027	R\$ 137.506.696	(R\$ 68.574.714)	(R\$ 6.575.537)	R\$ 3.325.521	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 11.915.979)		R\$ 38.068.351	
2028	R\$ 138.650.038	(R\$ 68.885.891)	(R\$ 6.632.205)	R\$ 3.366.579	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 13.227.466)		R\$ 37.573.418	
2029	R\$ 141.519.356	(R\$ 69.971.954)	(R\$ 6.771.674)	R\$ 3.455.709	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 14.834.173)		R\$ 37.699.629	
2030	R\$ 142.599.405	(R\$ 70.259.503)	(R\$ 6.825.345)	R\$ 3.494.783	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 16.133.194)		R\$ 37.178.511	
2031	R\$ 143.682.447	(R\$ 70.660.201)	(R\$ 6.879.167)	R\$ 3.528.797	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 16.515.593)		R\$ 37.458.647	
2032	R\$ 144.769.436	(R\$ 70.952.701)	(R\$ 6.933.184)	R\$ 3.567.979	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 16.936.055)		R\$ 37.817.838	
2033	R\$ 145.859.428	(R\$ 71.355.763)	(R\$ 6.987.353)	R\$ 3.602.220	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 17.319.896)		R\$ 38.101.000	
2034	R\$ 146.953.389	(R\$ 71.760.286)	(R\$ 7.041.719)	R\$ 3.636.587	(R\$ 15.697.636)	(R\$ 17.704.522)		R\$ 38.385.812	
Total	R\$ 2.642.666.749	(R\$ 1.339.541.220)	(R\$ 126.184.282)	R\$ 62.775.558	(R\$ 609.742.936)	(R\$ 229.725.358)	(R\$ 60.500.000)	R\$ 339.748.510	12,00%

O gráfico a seguir apresenta a representatividade dos componentes do Fluxo de Caixa considerando o excedente de R\$ 60,5 milhões, para a T.I.R. de 12,00%

Figura 31 Fluxo de Caixa com Contrapartida – T.I.R. de 12%



5.4. Conclusão

De acordo com todos demonstrativos apresentados, pode-se concluir que a avaliação econômica financeira para o período de 20 anos considerado no Plano apresentou um resultado financeiro bastante viável, considerando todos os investimentos e metas para a universalização e adequação dos serviços.

Destaca-se que a informação fornecida pela CORSAN em 08 de julho de 2015, sobre o recurso de R\$ 216 milhões do PAC II – OGU para o Sistema de Esgotamento Sanitário de Canoas, deverá ter um impacto favorável significativo no fluxo de caixa do projeto, a ser considerado nas futuras revisões e repactuações deste Plano.

Por fim, este estudo conclui pela sustentabilidade do sistema nas bases

estabelecidas pelo Plano, cabendo ainda o excedente de R\$ 60,5 milhões para adequação da T.I.R. em **12,00%**.

5.5. Fontes de Recursos

As fontes de recursos disponíveis para o Setor de Saneamento Básico estão relacionadas a seguir, sendo que uma condição compulsória para os municípios alcançarem estas fontes é a própria existência do Plano Municipal de Saneamento Básico. O Plano também irá auxiliar o gestor público na busca de alternativas de acesso aos recursos em diferentes fontes.

No estudo das alternativas deve-se admitir primeiramente as receitas provenientes das taxas e tarifas referentes à prestação dos serviços de Saneamento Básico.

Os demais recursos externos poderão ser onerosos e não onerosos, oriundos de outras fontes de financiamento.

A previsão dos investimentos no Setor de Saneamento Básico deverá ser estabelecido no planejamento da administração municipal a partir do PPA - Plano Plurianual.

O Plano Plurianual (PPA), estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal e regulamentado pelo Decreto nº. 2.829, de 29 de outubro de 1998, determina as metas, gastos e objetivos a serem acompanhados ao longo de um período de 04 (quatro) anos.

O PPA, constituído no primeiro ano de uma administração, compreende requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública

para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada. O PPA além de nortear a Lei de Diretrizes Orçamentárias "LDO" e o Orçamento Anual "LOA", também orienta todos os Planos Setoriais instituídos durante o seu período de vigência.

O PPA viabiliza a articulação a instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, e também para a articulação dessas ações com as da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas de governo.

Com a elaboração do PPA o gestor municipal se tornou obrigado a planejar todas as ações e também seu orçamento de modo a não descumprir as diretrizes nele contidas. Desta forma o Plano Municipal de Saneamento Básico deverá compatibilizar com o Plano Plurianual do município, a fim de permitir o desenvolvimento das ações planejadas as quais devem ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

5.5.1. Taxas e Tarifas

As Taxas e Tarifas são compostas através da efetiva cobrança pelos serviços prestados à população. A origem destes recursos está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços. A partir da cobrança de taxas e tarifas a Administração Municipal ou Concessionária do Sistema de Saneamento do Município pode obter as receitas para implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Vale lembrar que a necessidade de sustentabilidade do PMSB poderá resultar em revisão de tarifas, seja de seus valores ou de sua forma e critérios de cobrança (grade tarifária), visto que de forma geral as condições comumente não

refletem as particularidades locais nem mesmo admite critérios sócio-econômicos que priorizam e/ou permitam uma cobrança mais justa e transparente.

Incremento de valores às tarifas existentes com o propósito específico pode ser uma das ferramentas aplicáveis, de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

5.5.2. Recursos Não Onerosos

São recursos que não exigem retorno de recursos da Administração Municipal, apenas contrapartida e estão vinculados a operação de repasse e são destinados a Estados, Municípios ou Entidades/Organizações não Governamentais. O principal exemplo são os Programas vinculados aos Recursos da OGU - Orçamento Geral da União.

Recursos Não Onerosos são aqueles disponibilizados a "**Fundo Perdido**" e apresenta-se como a forma desejável dos gestores públicos municipais, entretanto, em razão do grande número de projetos inscritos neste programa, esta modalidade é bastante difícil, em razão dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos do Governo Federal, cujo enquadramento tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

5.5.3. Recursos de Fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em Consórcios Públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinados, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços com a finalidade de custear, na

conformidade do disposto nos respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico, a universalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico. Os recursos desses fundos poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

5.5.4. Fontes de Financiamento

As fontes de financiamento são compostas através de recursos onerosos, o qual a Administração Pública seja obrigada ao retorno (pagamento) e estão vinculados a operações de crédito ou financiamento. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos, apresentando-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento.

Com relação à repartição de competências estabelecida na esfera federal de acordo com a CF, quanto existe repasse de recursos para iniciativas de saneamento, especificamente ao Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas – RM's, Regiões Integradas de Desenvolvimento - RIDE's ou participantes de Consórcios Públicos afins. Já os municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente com relação ao componente Manejo de Águas Pluviais Urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

As principais fontes de financiamento estão destacadas a seguir:

A) FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A Funasa como integrante do componente de Infraestrutura Social e Urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento. A Funasa financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo. Recursos da Funasa podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

B) FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da "**Caixa Econômica Federal**" o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do salário de

cada funcionário. Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que operam recursos do FGTS é o Saneamento para Todos. Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

C) BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apóia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento. A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

D) FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador

O BNDES em seu site informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

E) PRODETUR

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo é um programa de crédito para o Setor Público (Estados e Municípios) que foi concebido tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas. Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais. Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

F) Fundos Internacionais de Investimentos

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam com isso ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados. Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development).

O BIRD foi criado em 1945 e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países. O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente. Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento. Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os Planos de Saneamento Básico. De acordo com o Decreto nº. 7.217/2010, que regulamenta a Lei nº. 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais, a seguir destacados:

➤ “Art. 55. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com os Planos de Saneamento Básico e condicionados:

⇒ **I** - a observância do disposto nos arts. 9º, e seus incisos, 48 e 49 da Lei nº. 11.445, de 2007;

⇒ **II** - ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços; e,

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

⇒ **III** - à adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput; e,

⇒ **IV** - à implementação eficaz de programa de redução de perdas de águas no sistema de abastecimento de água, sem prejuízo do acesso aos serviços pela população de baixa renda, quando os recursos forem dirigidos a sistemas de captação de água.

➤ § 1º O atendimento ao disposto no caput e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público ou privado:

⇒ **I** - receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento básico;

- ⇒ II - celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congêneres vinculados a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais; e,
 - ⇒ III - acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundos direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da União, em especial os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT.
- § 2º A exigência prevista na alínea "a" do inciso II do caput não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.
 - § 3º Os índices mínimos de desempenho do prestador previstos na alínea "a" do inciso II do caput, bem como os utilizados para aferição da adequada operação e manutenção de empreendimentos previstos no inciso III do caput deverão considerar aspectos característicos das regiões respectivas.
 - Seção II
Dos Recursos não Onerosos da União
 - ⇒ Art. 56. Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação serão sempre transferidos para os Municípios, para o Distrito Federal, para os Estados ou para os Consórcios Públicos de que referidos entes participem.

- ⇒ § 1º O disposto no caput não prejudicará que a União aplique recursos orçamentários em programas ou ações federais com o objetivo de prestar ou oferecer serviços de assistência técnica a outros entes da Federação.
- ⇒ § 2º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrado por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de iminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.
- ⇒ § 3º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.
- ⇒ § 4º Para efeitos do § 3º, a verificação da compatibilidade da capacidade de pagamento dos Municípios, com a auto-sustentação econômico-financeira dos serviços será realizada mediante aplicação dos critérios estabelecidos no PMSB”.

6. INDICADORES DE GESTÃO E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS

Indicadores são medidas quantitativas que podem ser usadas para ilustrar e comunicar um conjunto de fenômenos complexos de uma forma simples, incluindo tendências e progressos ao longo do tempo, com vistas a permitir sua avaliação, regulação e controle. A seguir, são apresentados indicadores para a avaliação do Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário.

O objetivo do presente estudo é subsidiar o acompanhamento do PLAMSAB pela PM Canoas para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, atualmente concedido à empresa Estadual de Saneamento - CORSAN.

A idéia é que tanto a CORSAN quanto o município possam a partir da análise de indicadores e metas propostos, estabelecer um monitoramento e acompanhamento do plano visando à universalização dos serviços.

6.1. Indicadores dos Serviços de Abastecimento de Água

De acordo com o diagnóstico, o índice de abastecimento de água e cobertura de esgotamento sanitário é de 99,2% e 50%, respectivamente. Deste modo, é proposto inicialmente alguns indicadores já muito utilizados no Brasil e que já são utilizados pelo SNISS – Serviço Nacional de Informações sobre o Setor de Saneamento, relacionados abaixo.

A) Índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água (CBA)

Como o atual índice de cobertura praticamente já alcançou a universalização, O PMSB recomenda ações de manutenção e ações necessárias a melhorar a forma de prestação de serviços, para isso são estabelecidas apenas as metas para sua aferição. Desta forma a cobertura pela rede distribuidora de água deve ser apurada pela seguinte expressão:

$CBA = (NIL \times 100) / NTE$, onde:

CBA = cobertura pela rede distribuidora de água, em percentagem

NIL = número de imóveis ligados à rede distribuidora de água

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

Ainda de acordo com as Especificações de Serviço Adequado, na determinação do NTE não são considerados os imóveis localizados em empreendimentos inadimplentes ou abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água. Feita essa ressalva, é apresentada a seguinte tabela de classificação da cobertura de água:

Cobertura	Classificação do serviço
Menor que 80%	Insatisfatório
Maior ou igual a 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Maior ou igual a 95%	Adequado

B) Índice de Qualidade da Água (IQA)

Este índice também já está bem difundido, no SNISS como também pela

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, como parâmetro para verificação da conformidade da qualidade da água fornecida à população.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) – Será organizado baseado em um grupo de parâmetros básicos (temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliforme fecal, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez); Parâmetros que indicam a presença de substâncias tóxicas (teste de mutagenicidade, potencial de formação de trihalometanos, cádmio, chumbo, cromo total, mercúrio e níquel); e grupo de variáveis que afetam a qualidade organoléptica (fenóis, ferro, manganês, alumínio, cobre e zinco). Esses parâmetros já utilizados pela CORSAN atualmente.

O índice de qualidade das águas (IQA) será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido.

Para apuração do IQA, o sistema de controle de qualidade da água a ser implantado pela prestadora deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes da tabela que se segue, considerados os respectivos pesos.

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Turbidez	TB	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,2
Cloro residual livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio)	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros)	0,30

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA será obtido através da seguinte expressão:

$$IQA = 0,20 \times P(TB) + 0,25 \times P(CRL) + 0,10 \times P(PH) + 0,15 \times P(FLR) + 0,30 \times P(BAC)$$

onde:

$P(TB)$ = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez.

$P(CRL)$ = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual.

$P(PH)$ = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH.

$P(FLR)$ = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos.

$P(BAC)$ = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia.

A qualidade da água distribuída no sistema será classificada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos doze meses, de acordo com tabela abaixo:

Valores do IQA	Classificação
Menor que 80%	Ruim
Maior ou igual a 80% e menor que 90%	Regular
Maior ou igual a 90% e menor que 95%	Bom
Maior ou igual a 95%	Ótimo

C) Índice de Intermitência do Abastecimento (IIA)

A grande condição para que o serviço sejam bem prestados, reside em vários parâmetros, mas principalmente na frequência que a água chega as torneiras do usuários. Para isso é proposta a meta de continuidade do abastecimento de água igual ou maior do que 98,00% (noventa e oito por cento) a partir do ano de 2.016.

O Índice de Intermitência do Abastecimento de Água (IIA) consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pela prestadora pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar.

Para apuração do valor do IIA deverá ser medido continuamente o nível d'água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registradas as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento.

Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000

(três mil) ligações.

Atualmente Canoas já conta com um sistema moderno de telemetria para coleta e registro sistemático das informações dos níveis dos reservatórios e das pressões na rede de distribuição será estabelecida previamente ou, alternativamente, proposta pela prestadora, desde que atenda às exigências técnicas de apuração do IIA.

O IIA será calculado através da seguinte expressão:

$$IIA = [(S \text{ TPM8} + S \text{ TNMM}) \times 100] / NPM \times TTA$$
, onde:

IIA = índice de Intermitência do abastecimento de água, em porcentagem (%)

TTA = tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término de um determinado período de apuração. Os períodos de apuração poderão ser de um dia, uma semana, um mês ou um ano.

TPM8 = tempo com pressão maior que 8 metros de coluna d'água, que é o tempo total, medido em horas, dentro de um período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 8 metros de coluna d'água. (Observação: o valor de pressão mínima sugerida como 8 metros de coluna d'água, poderá ser alterado, pelo órgão técnico do sistema de regulação, de acordo com as condições locais).

TNMM = tempo com nível maior que o mínimo, que é o tempo total, medido em horas, dentro de um período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível d'água em cota superior ao nível mínimo de operação normal, sendo este nível mínimo aquele que não traz prejuízos ao abastecimento de água e que deverá ser definido em conjunto com o órgão

técnico do sistema de regulação.

Os valores o IIA para o sistema como um todo, calculado para o período de um ano, definem o nível de regularidade do abastecimento classificado conforme tabela abaixo:

Valores do IIA	Classificação
Inferior a 95%	Abastecimento intermitente
Entre 95% e 98%	Abastecimento irregular
Superior a 98%	Abastecimento satisfatório

Para efeito deste regulamento, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do IIA calculados para cada mês do ano for superior a 98%, não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95%.

D) Índice de Perdas na Distribuição (IPD)

Ano	Índice de Perdas Totais %	Ano	Índice de Perdas Totais %	Ano	Índice de Perdas Totais %
2014	50	2021	33	2028	27
2015	45	2022	32	2029	27
2016	40	2023	31	2030	26
2017	38	2024	30	2031	26
2018	37	2025	29	2032	25
2019	35	2026	28	2033	25
2020	34	2027	28	2034	25

De acordo com os parâmetros atuais para apuração do IPD, o índice de perdas no sistema de distribuição demonstra o grau de eficiência do serviço e colabora para a preservação dos recursos naturais e garantia da modicidade tarifária, devendo ser apurado pela seguinte expressão:

$IPD = (VLP - VAF) \times 100 / VLP$, onde:

IPD = índice de perdas de água no sistema de distribuição (%)

VLP = volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção; a somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água

VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam; o volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro, de mesma categoria de uso.

A classificação dos índices de perdas deve observar a seguinte tabela:

NÍVEL DE PERDAS	Classificação do serviço
Acima de 40%	Insatisfatório
Entre 30% e 40%	Regular
Entre 25% e 30%	Satisfatório
Abaixo de 25%	Adequado

Como inovação a este índice tradicionalmente calculado dessa forma, é sugerido também que este seja acompanhada pela seguinte forma:

E) Índice de Perdas por Ligação por Dia (IPL)

$$\text{IPL (l/lig x dia)} = \left(\frac{\text{Macro} - \text{Micro}}{\text{n}^\circ \text{ de ligações} \times (\text{dias do mês})} \right) \times 1000$$

- sugestão de Meta IPL = 300 (l/lig x dia)

Consumo Per Capta Disponibilizado (CPCD)

$$\text{CPCD - Consumo Per Capita Disp.} = \left(\frac{\text{Macromedido}}{\text{n}^\circ \text{ de hab} \times (\text{dias do mês})} \right) \times 1000$$

- sugestão de Meta CPCD = 200 (l/hab x dia)

Os indicadores acima atualmente são utilizados pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento.

6.2. Indicadores dos serviços de esgotamento sanitário

Os indicadores para os serviços de esgotamento sanitários atualmente são os de piores condições, uma vez que a cobertura só deve atingir a 50% em 2019 no modelo separador absoluto. Ainda de acordo com o PLAMSB apenas 12,6% do esgoto coletado recebia tratamento adequado.

A) Índice de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário (CBE)

O PLAMSAB estabeleceu que os serviços de esgotamento sanitário (coleta e tratamento) deverão evoluir significativamente a partir do início das obras do PAC e da duplicação da atual Estação de Tratamento de Esgotos, projetada para tratamento da totalidade do esgoto coletado, com previsão de para o final de 2016. Estimou-se também que, com novos investimentos em ramais e coletores trocos, praticamente a totalidade do esgoto produzido na cidade será coletada e tratada até o ano de 2034.

Atingir a universalização com Coleta e Transporte:

- **50%** dos domicílios até **2019**;
- **75%** dos domicílios até **2024**;
- **100%** dos domicílios até **2034**;

Atingir com Tratamento:

- **50%** dos domicílios até **2019**;
- **75%** dos domicílios até **2024**;
- **100%** dos domicílios até **2034**;

A apuração da cobertura de esgoto será realizada pela seguinte expressão:

$CBE = (NIL \times 100) / NTE$, onde:

CBE = cobertura pela rede coletora de esgotos, em percentagem.

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgotos.

NTE = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

A classificação do nível de cobertura do sistema de esgoto deve observar a seguinte tabela:

Porcentagem de cobertura	Classificação do serviço
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Satisfatório
Maior ou igual a 80%	Adequado

B) Índice de qualidade do efluente (IQE)

O PLAMSAB estabeleceu como metas índices iguais ou maiores a 90% em 2017, sem fixar formas de apuração do índice.

todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender à legislação vigente e às condições locais.

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo **índice de qualidade do efluente – IQE**, que procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados, sendo calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade dos efluentes descarregados, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQE será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos e de alguns arroios pré-identificados pela prefeitura e prestador de serviço, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. A frequência de apuração do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 (três) meses.

Para apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela prestadora deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente. O IQE é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes da tabela a seguir, considerados os respectivos pesos:

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 1,0 ml/l (um mililitro por litro) - ver observação 1.	0,35
Substâncias solúveis em hexana	SH	Menor que 100 mg/l (cem miligramas por litro)	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l (sessenta miligramas por litro) - ver observação 2	0,35
Observação 1: em teste de uma hora em cone Imhoff			
Observação 2: DBO de 5 (cinco) dias a 20° C (vinte graus centígrados)			

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela acima será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss. Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO}), \text{ na qual:}$$

$P(\text{SS})$ = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

$P(\text{SH})$ = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;

P(DBO) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio. A qualidade dos efluentes descarregados nos corpos d'água naturais será classificada de acordo com a média dos valores do IQE verificados nos últimos doze meses, de acordo com a tabela abaixo:

Valores do IQE	Classificação
Menor que 80%	Ruim
Maior ou igual a 80% e menor que 90%	Regular
Maior ou igual a 90% e menor que 95%	Bom
Maior ou igual a 95%	Ótimo

C) Índice de eficiência na prestação de serviço e atendimento ao público (IESAP)

Para apurar esse indicador, os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são:

I. Fator 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência: medição do período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo cliente e a data efetiva de conclusão. A tabela padrão dos prazos de atendimento dos serviços é a apresentada a seguir:

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$I_1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido}}{\text{Quantidade total de serviços realizados}} \times 100$$

Quantidade total de serviços realizados

O valor a ser atribuído ao fator 1 obedecerá à tabela abaixo:

Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %	Valor
Menor que 75 %	0
Igual ou maior que 75 % e menor que 90 %	0,5
igual ou maior que 90 %	1,0

II. Fator 2 - Eficiência da programação dos serviços: definirá o índice de acerto da prestadora quanto à data prometida para a execução do serviço. A prestadora deverá informar ao solicitante a data provável da execução do serviço quando de sua solicitação, obedecendo, no máximo, os limites estabelecidos na tabela de prazos de atendimento acima definida. O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação percentual entre as quantidades totais de serviços executadas na data prometida, e a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$I_2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido}}{\text{Quantidade total de serviços solicitados}} \times 100$$

Quantidade total de serviços solicitados

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá à tabela que se segue:

Índice de eficiência da programação	Valor
Menor que 75	0
Igual ou maior que 75 e menor que 90	0,5
igual ou maior que 90	1,0

III. Fator 3 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público: As estruturas de atendimento ao público disponibilizadas serão avaliadas pela oferta

ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório da prestadora;
- Sistema 195 para todos os tipos de contatos telefônicos que o usuário pretenda, durante 24 horas, todos os dias do ano;
- Atendimento personalizado domiciliar (ou seja, o funcionário da prestadora responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, aqui denominado “agente comercial”, deve atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço sempre que solicitado); para tanto a prestadora deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

Softwares de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores da prestadora.

Este quesito será avaliado pela disponibilização ou não das possibilidades elencadas, e terá os seguintes valores:

Estruturas de atendimento ao público	Valor
Duas ou menos estruturas	0
Três das estruturas	0,5
As quatro estruturas	1,0

IV. Fator 4 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio (s) da prestadora: a adequação da estrutura de atendimento ao público em cada um dos prédios da prestadora será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a - distância inferior a 500 m de pontos de confluência dos transportes coletivos;

b - distância inferior a 500 m de pelo menos um agente de recebimento de contas;

c - facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;

d - facilidade de identificação;

e - conservação e limpeza;

f - coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;

g - número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72;

h - período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 10 minutos;

i - período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema 195 menor ou igual a 3 minutos.

Este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores:

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 6 ou menos itens	0
Atendimento de 7 itens	0,5
Atendimento de mais de 7 itens	1,0

V. Fator 5 - Adequação das instalações e logística de atendimento em prédio(s) da prestadora: toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário. Por outro lado, deverá haver uma

preocupação permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém bastante simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre a prestadora e o usuário. Este fator procurará medir a adequação das instalações da prestadora ao usuário característico de cada cidade, de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito. A definição do que significa “melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito” leva em consideração os seguintes itens:

- separação dos ambientes de espera e atendimento;
- disponibilidade de banheiros;
- disponibilidade de bebedouros de água;
- iluminação e acústica do local de atendimento;
- existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
- preparo dos profissionais de atendimento;
- disponibilização de som ambiente, ar condicionado, ventiladores e outros.

A avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme tabela a seguir:

Adequação das instalações e logística de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 4 ou menos itens	0
Atendimento de 5 ou 6 itens	0,5
Atendimento dos de 7 itens	1,0

Com base nas condições definidas, o **Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público - IESAP**, será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{IESAP} = 3 \times \text{Valor Fator 1} + 3 \times \text{Valor Fator 2} + 2 \times \text{Fator 3} + 1 \times \text{Fator 4} + 1 \times \text{Fator 5}$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público da prestadora, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco) e adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes graduações: regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete); satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove), e ótimo se superior a 9 (nove).

6.3. Indicadores Gerenciais e financeiros

A) QF - Qualidade de Faturamento

$$QF = \frac{CS}{CE} \times 1000$$

Sendo:

CS = Contas substituídas com os códigos 11, 12, 16, 22, 30, 31, 32, 34, 35.

CE = Número de contas emitidas no mês.

B) IPF - Índice de Perda de Faturamento

$$IPF = \frac{VP - VF}{VP}$$

Sendo:

VP = Volume produzido

VF = Volume faturado

C) IH - Índice de Hidrometração

$$IH = \frac{EM}{ET} \times 100$$

Sendo:

EM = Número total de economias de água com medição do conjunto

ET = Número total de economias de água do conjunto

D) ICOB - Índice de Eficiência da Cobrança

$$ICOB = \frac{AA}{FA} \times 100$$

Sendo:

AA = Arrecadação acumulada dos últimos doze meses (a partir do mês n)

FA = Faturamento acumulado dos últimos doze meses (a partir do mês n-1)

E) ROP (S/Depreciação) - Razão Operacional sem Depreciação

$$ROP(s/ deprec) = \frac{DESP(s/deprec)}{ROL} \times 100$$

Sendo:

DESP(s/deprec.)=Despesa operacional total excluída a depreciação

ROL = Receita operacional líquida

7. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

A prestação dos serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário estão sujeitos a ocorrências que podem impactar na execução e no desenvolvimento dos trabalhos, resultando em situações desfavoráveis a qualidade adequada da prestação dos serviços.

Estas ocorrências podem estar associadas à execução dos serviços de forma direta ou indireta, devendo em qualquer situação serem previstas ações para garantir a continuidade e regularidade dos serviços prestados à população.

Por esta razão, foram sugeridas a seguir, algumas ações de Contingências e de Emergência que devem estar previstas no planejamento da gestão da prestação dos serviços de Saneamento Básico em todos os estágios da realização dos serviços desde a área administrativa e principalmente a área operacional, com atenção especial aos fatores relacionados à Saúde Pública e à Qualidade do Meio Ambiente.

7.1. Ações de Contingência

Ações de contingência são atividades, que possam mitigar, em tempo real, os riscos relacionados à segurança dos serviços de Saneamento Básico, contribuindo para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade, em casos de problemas que possam ocorrer em partes dos sistemas.

A seguir serão listadas algumas ações de Contingência que deverão estar previstas no planejamento e na gestão dos Serviços de Abastecimento de Água Básico:

CONTINGÊNCIA	AÇÃO	PRAZO	QUEM FAZ
	Previsão de reserva financeira para contratação de serviços especializados em casos de emergências na prestação do serviço, principalmente na área ambiental;	Anual / Distribuído até o final do Plano	CORSAN
	Previsão de reserva financeira para contratação de empresas com o objetivo de viabilizar e solucionar problemas pontuais na área de operação emergencial ou crítica do sistema;	Anual / Distribuído até o final do Plano	CORSAN
	Elaboração de desenvolvimento de Planos de Comunicação Social com o objetivo de dar resposta mediata aos problemas emergenciais do Sistema de Saneamento Básico;	Curto Prazo - 2015	CORSAN Apoio P.M. Canoas
	Formação de um grupo paritário entre a Empresa Estadual de Saneamento - CORSAN e Prefeitura de Canoas, com o objetivo de estabelecer diretrizes gerais para partilhar cadastro do Sistema de Saneamento, dar diretrizes construtivas no desenvolvimento urbano (novos parcelamento do solo e novos empreendimentos);	Curto Prazo - 2015	CORSAN Apoio P.M. Canoas
	Criação de grupo multidisciplinar de Mobilização Social com o objetivo de envolver os representantes de classes, entidades e associações sem fins lucrativos, grupos representativos constituídos, representantes de bairros ou setores, etc;	Curto Prazo - 2015	CORSAN Apoio P.M. Canoas
	Criação de grupo de trabalho para atuar nos momentos de emergência, que poderá estar vinculado ao Conselho Municipal de Saneamento do município;	Curto Prazo - 2015	CORSAN Apoio P.M. Canoas
	Elaboração de Leis específicas com o objetivo de adotar ações em situações de não conformidade, definindo atribuições, aspectos e punições para os infratores com relação às Diretrizes que serão definidas na construção do Plano Diretor Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;	Curto Prazo - 2015	CORSAN Apoio P.M. Canoas

7.2. Ações de Emergência

Os impactos causados por situações de emergência em Sistemas de Abastecimento de Água ocorrem principalmente nas condições gerais do ambiente externo, podendo ocasionar a contaminação do solo e conseqüentemente das águas, superficiais e/ou subterrâneas. A possibilidade de disponibilizar uma água fora dos padrões de potabilidade, ou seja, contaminada, para a população ligada ao sistema público de abastecimento, poderia ocasionar, desde pequenos transtornos como odores na água, como colocar em risco a saúde dessa população.

A seguir serão listadas algumas ações de Emergência que deverão estar previstas no planejamento e na gestão dos Serviços de Abastecimento de Água Básico:

EMERGÊNCIA	AÇÃO	PRAZO	QUEM FAZ
	Elaboração de Plano de Contingência para desastres naturais e para Decreto de Estado de Atenção, Emergência ou Calamidade Pública, conforme previsão na legislação específica;	Curto Prazo - 2015	CORSAN
	Estudo de vários cenários de não conformidade do Sistema de Saneamento Básico que visem a: a) Suspensão total ou parcial dos serviços; b) Interrupção total ou parcial dos serviços; c) Problemas pontuais na operação do sistema e nas unidades que integram o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município;	Curto Prazo - 2015	CORSAN
	Convocação do grupo multidisciplinar criado pela gestão dos Serviços de Saneamento Básico para dar resposta a situações de emergência;	Durante a vigência do Plano	CORSAN
	Convocação do grupo multidisciplinar de Mobilização Social com a proposta de envolver, fornecer e multiplicar as informações básicas sobre os problemas enfrentados pelo Sistema de Saneamento Básico do Município;	Durante a vigência do Plano	CORSAN
	Planejamento de ferramentas de gestão com o objetivo de avaliar as ações executadas com relação a eficiência e eficácia nos momentos de emergência;	Curto Prazo - 2015	CORSAN Apoio P.M. Canoas
	Desenvolver ferramentas com o objetivo de simular as possíveis interferências no Sistema de Saneamento Básico que poderá acionar situações de emergência no sistema;	Curto Prazo - 2015	CORSAN Apoio P.M. Canoas

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

R.S.A.E. REGULAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO DA CORSAN Publicado no DOE em 01/07/2009. Resolução 1093 AGERGS, publicada no DOE em 23/04/2009.

RICHTER, Carlos A., *Água Métodos e Tecnologias de Tratamento*, editora Blucher, 340 p, 2009.

CAMARGO, A. O. *et al.* Organizador. *Atlas Eólico: Rio Grande do Sul*. Secretaria de Energia, Minas e Comunicações. Porto Alegre: SEMC, 2002. 70 p.

CONCREMAT Engenharia. *Estudos Preliminares para Subsídios ao Plano de Bacia do Lago Guaíba*. Relatório Temático A1: Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas da Bacia Hidrográfica. Comitê Lago Guaíba/FEPAM/Sema. 2003a.

CONCREMAT Engenharia. *Estudos Preliminares para Subsídios ao Plano de Bacia do Lago Guaíba*. Relatório Temático A2: Diagnóstico e Prognóstico das Demandas Hídricas. Comitê Lago Guaíba/FEPAM/Sema. 2003b.

CORSAN. *Dados e Informações dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Canoas*. 2008.

DRH/Sema. Departamento de Recursos Hídricos/ Secretaria Estadual do Meio Ambiente. *Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul*. Ano de Referência: 2006. Porto Alegre. 66p. 2007.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. ASSEMBLEIA LEGISLATIVA. Gabinete de Consultoria Legislativa. Lei nº 5167, de 21 de dezembro de 1965. Autoriza a constituição da Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN e dá

outras providências.

FEE,/Centro de Informações Estatísticas (CIE).

FEPAM. Página da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler. Porto Alegre, 2007.

GUERRA, Teresinha. *O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba*. Centro de Referência da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, Centro de Ecologia, Instituto de Biociências - UFRGS. Porto Alegre. 6p.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de; *Abastecimento de Água para Consumo Humano - v 1*, editora UFMG; 418 p, 2010.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de; *Abastecimento de Água para Consumo Humano, v 2*, editora UFMG; 872 p, 2010.

IBGE. *Censo Demográfico 2000*.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, Sistema Nacional de Informações de Saneamento. Canoas. 2002-2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

MIOLA, A.C.; MIOLA, E.C.C.; ROCHA, J.S.M. Avaliação de Custo Benefício Ambiental dos Sistemas de Água e Esgoto em Canoas – RS. *In: Simpósio*

Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13, 2007, Florianópolis. *Anais...*
Florianópolis: INPE, 2007. p. 5389-5396.

PNUD. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*, 2000..

PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS. Plano Diretor Urbano Ambiental.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS. Lei nº 5212 de 03 de outubro de 2007. Autoriza o Município de Canoas a Realizar Convênio de Cooperação com o Estado do Rio Grande do Sul e a Celebração de Contrato de Programa com a CORSAN e dá outras providências.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CANOAS. Lei nº 5376 de 21 de janeiro de 2009. Cria, nos termos do Art. 81 da Lei Orgânica do Município, as quatro subprefeituras distritais em que se divide a administração municipal e dá outras providências.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Casa Civil. Lei Federal nº 11.107, de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

PRÓ-GUAÍBA. *Diagnóstico Ambiental da Região Hidrográfica do Guaíba*. Relatório Síntese. Pró-Guaíba. 1998.

PRÓ-GUAÍBA. Página do Programa para o Desenvolvimento Socioambiental da Região Hidrográfica do Guaíba. Porto Alegre, 2007.

PROJETO MARCA D'ÁGUA. Página do Projeto Marca D'Água do Núcleo de Pesquisas em Políticas Públicas da UnB. Brasília, 2007.

RADAM BRASIL/FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Folha SH.22 Porto Alegre: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra*. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796 p. 6 mapas, : il. (Levantamento de recursos naturais; v. 33).

R.S.A.E. REGULAMENTO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO DA CORSAN Publicado no DOE em 01/07/2009. Resolução 1093 AGERGS, publicada no DOE em 23/04/2009.

RICHTER, Carlos A., *Água Métodos e Tecnologias de Tratamento*, editora Blucher, 340 p, 2009.

VON SPERLING, M. *Princípios do tratamento biológico de águas residuárias*. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. *Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG. 3a ed, 2005. 452 p.*

9. GLOSSÁRIO

Adução: transporte de água do manancial ao tratamento ou da água tratada ao sistema de distribuição.

Água bruta: Água captada diretamente de uma fonte de abastecimento, antes de receber qualquer tipo de tratamento.

Água potável: É aquela cujo perfil qualitativo torna-a apta ao consumo humano, mantendo seus parâmetros físico-químicos e bacteriológicos abaixo dos limites estabelecidos na legislação pertinente. Esta condição pode ser natural ou obtida através de sistemas de tratamento.

Esgoto: Líquido resultante da utilização da água em processos domésticos e industriais e que deve ser conduzido a um destino final.

Esgoto doméstico: Efluentes líquidos resultantes dos usos domésticos da água.

Esgoto sanitário: Esgoto gerado nas instalações hidráulico-sanitárias residenciais.

EBA: Estação de Bombeamento de Água - conjunto de obras e equipamentos destinados a retirar água de um nível, quando não mais houver condição de escoamento por gravidade, para um outro nível mais elevado.

EBAB: Estação de Bombeamento de Água Bruta - conjunto de obras e equipamentos destinados a retirar água bruta de um nível, quando não mais houver condição de escoamento por gravidade, para um outro nível mais elevado.

ETA: Estação de Tratamento de Água - Instalação onde se procede à

adequação qualitativa da água captada de qualquer tipo de fonte, através de processos físicos, químicos e bioquímicos, visando torná-la adequada aos fins a que se destina. Os processos empregados variam de acordo com as características da água bruta e da qualidade da água exigida no uso final.

Bactérias: Organismos vivos constituídos por uma célula microscópica, desprovidos de membranas nucleares, que podem contribuir para o controle da poluição através do metabolismo da matéria orgânica de esgotos, e outros poluentes. Contudo, as bactérias no solo, água ou ar podem igualmente causar problemas de saúde aos seres humanos, animais e plantas.

Bactérias Coliformes Fecais: Bactérias encontradas no aparelho intestinal dos mamíferos. A sua presença nas águas ou lamas é indicadora de poluição e de possível contaminação por agentes patogênicos.

Decomposição: Decomposição da matéria por bactérias e fungos, com alteração da constituição química e da aparência física dos materiais.

Descontaminação: Remoção de substâncias prejudiciais tais como químicos tóxicos, bactérias nocivas e outros organismos ou material, de indivíduos, salas e equipamento em edifícios, sujeitos a exposição, ou do ambiente exterior.

Ecossistema aquático: Todo o ambiente natural constituído por água.

Jusante e montante: são lugares referencias de um rio, ou caminho de água, pela visão de um observador. A jusante é o lado para onde se dirige a corrente de água e montante é a parte onde nasce o rio. A foz de um rio é o ponto mais a jusante deste rio, e a nascente é o seu ponto mais a montante.

Larva: Fase inicial da metamorfose entre o ovo e a fase adulta.

Macrófitas: Plantas que necessitam de elevadas quantidades de umidade, vivendo habitualmente imersas nos cursos de água.

Margem (de um curso de água): Orla de um curso de água.

Matéria orgânica: Resíduos carbonados contidos em matéria animal e vegetal

Nascente: Local de onde a água emerge naturalmente, de uma rocha ou do solo, para a superfície topográfica ou para uma massa de água superficial (rio ou lago).

Nitrificação: Processo pelo qual o amoníaco (NH_4^+) é oxidado em nitrito (NO_2) e depois em nitrato (NO_3^-), por bactérias no solo ou na água, ou em consequência de reações químicas.

Parâmetros da água: Conjunto de indicadores numéricos utilizados para aferir a qualidade de uma água, ou para determinar a tipologia de uma água.

PAC: Programa de Aceleração do Crescimento

Qualidade da água: Propriedades físicas, químicas, biológicas e organolépticas da água.

Risco: é definido como uma característica de uma situação ou ação em que dois ou mais efeitos são possíveis, mas que o efeito particular que ocorrerá é incerto e pelo menos uma das possibilidades é indesejável.

SAA: Sistema de abastecimento de água - A recolha, tratamento, armazenamento e distribuição de água potável da fonte ao consumidor.

SES: Sistema de esgoto sanitário

SDU: Sistema de drenagem urbana

SRS: Sistemas de resíduos sólidos

Sabor e Odor: a conceituação de sabor envolve uma interação de gosto (salgado, doce, azedo e amargo) com o odor. Para consumo humano e usos mais nobres, o padrão de potabilidade exige que a água seja inodora.

Saúde: Entende-se por saúde o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade.

Sociedade de economia mista: é uma sociedade na qual há colaboração entre o Estado e particulares, ambos reunindo recursos para a realização de uma finalidade, sempre de objetivo econômico.

Talvegue: Linha que percorre a parte mais funda do leito ordinário de um curso de água.

Vazão: É o volume de água produzido por uma fonte em uma unidade de tempo.

10. ANEXO 01 – Memória de Cálculo – Planilha de Preços Unitários

As planilhas apresentadas neste Anexo orientaram as estimativas de investimentos apresentadas para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PLAMSAB.

Após o estabelecimento dos elementos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, partiu-se para a obtenção dos custos unitários, com o objetivo de obter a projeção de investimentos estabelecidos para o Prognóstico.

Os custos de cada unidade do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário foram estimados com base nas pesquisas realizadas através de Tabelas de Preços Oficiais utilizadas pelo Setor Público, tais como:

- ⇒ Tabela de preços SIURB – Secretaria de Infraestrutura Urbana do Estado de São Paulo;
- ⇒ Tabela de preços SABESP – Saneamento Básico do Estado de São Paulo;
- ⇒ Atualização dos valores apresentados pelo PLANSAB atual aplicando a somatória do Índice IGPM acumulado nos anos (2012, 2013 e 2014), conforme tabela a seguir:

Ano	Acumulado
2014	1,75%
2013	5,53%
2012	7,81%

Ano	Acumulado
Total Acumulado	15,09%

- ⇒ Consulta aos fornecedores de serviços e equipamentos;
- ⇒ Dados de projetos conhecidos / desenvolvidos, selecionados em função do porte das Captações de Água Bruta, Adutoras de Água Bruta, Estação de Tratamento de Água, Adutora de Água Tratada, Reservatórios, Redes de Distribuição de Água Tratada, Redes Coletoras de Esgoto, Coletores Tronco ou Emissários por Gravidade, Elevatórias, Emissários por Recalque, Estação de Tratamento e Ligações Prediais.
- ⇒ Os custos com implantação dos Coletores por gravidade compreendendo a implantação das Redes Coletoras e Coletores Troncos foram determinados em função do porte de cada unidade;
- ⇒ Os custos com a implantação de Elevatórias foi determinado em função da expectativa do porte de cada unidade;
- ⇒ Os custos com a implantação de Emissários por Recalque foram determinados em função do porte de cada unidade;
- ⇒ Os custos de ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos foi determinado pela estimativa apontada pela ETE de Esteio, a qual apresenta concepção de tratamento similar e serve como referência para o custo de ampliação da ETE Mato Grande;
- ⇒ Os custos de implantação de novas Ligações Prediais foram determinados pela média dos valores praticados pela CORSAN;

Na Tabela abaixo estão apresentados os custos unitários encontrados para todos os investimentos decorrentes do Prognóstico para as unidades propostas do Sistema de Abastecimento de Água e Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Canoas.

	Obras / Serviços	un.	Valor unitário (R\$)
1	Implantação de Inversor de Frequência em Estação de Bombeamento de Água	un	250.000,00
2	Implantação de Telecomando e Medidor de Vazão, Pressão e Amperagem	un	140.000,00
3	Remanejamento/Troca de Rede em PVC até DN 100mm , com Fornecimento de Material e Reposição	m	180,00
4	Assentamento para Redes de Água Tubos e Peças DN até 100 mm – PVC, RPVC e DEFoFo	m	18,78
5	Levantamento de Pavimentação Asfáltica	m ²	17,16
6	Preparo da Caixa	m ²	16,48
7	Escavação manual de Valas c/ profundidade até 1,25 (largura 0,35 x prof. 1,00m)	m	13,38
8	Fornecimento de Tubo PVC – PBA JEI – CL 15 DN até 100 mm	m	30,10
9	Aterro de Valas com envoltórias de areia	m	44,72
10	Cadastro de Redes com informações Georreferenciadas	m	7,36
11	Ligação Domiciliares de Água – Interligação do Ramal de Água a Rede Pública	un	97,98
12	Capa de Concreto Asfáltico – e = 5 cm	m ²	32,02
13	Execução de Plano Diretor de Abastecimento de Água	Vb/hab	3,00
14	Implantação de Sistema de Pré Tratamento de Água nas Captações	Vb	600.000,00
15	Execução de Projeto e Implantação de Sinalização Fluvial	Vb	455.000,00

	Obras / Serviços	un.	Valor unitário (R\$)
16	Projeto de Automação e Modernização de ETA	Vb	100.000,00
17	Equipamento para Laboratório ETA	Vb	242.500,00
18	Automatização de ETA	Vb	3.450.000,00
19	Construção - Redes Coletoras (DN 150 a DN 1000) com Ligações Prediais	m	450,00
20	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 100	m	432,00
21	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 150	m	576,00
22	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 200	m	760,00
23	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 250	m	903,00
24	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 300	m	1.295,00
25	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 400	m	1.726,00
26	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 500	m	2.014,00
27	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 600	m	3.597,00
28	Construção de Coletores Troncos / Emissários DN 700	m	4.431,00
29	Construção de Estações Elevatórias - 10 l/s	un	143.862,00
30	Construção de Estações Elevatórias - 20 l/s	un	230.180,00

	Obras / Serviços	un.	Valor unitário (R\$)
31	Construção de Estações Elevatórias - 50 l/s	un	805.630,00
32	Construção de Estações Elevatórias - 100 l/s	un	1.093.355,00
33	Construção de Estações Elevatórias - 150 l/s	un	1.150.900,00
34	Construção de Estações Elevatórias - 200 l/s	un	1.438.625,00
35	Construção de Estações Elevatórias - 300 l/s	un	1.898.985,00
36	Construção de Estações Elevatórias - 400 l/s	un	2.704.615,00
37	Construção de Estações Elevatórias - 800 l/s	un	3.395.155,00
38	Construção/Ampliação de ETE - 260 l/s	l/s	13.235.350,00
39	Melhoria / Manutenção e Reforma de Elevatórias	Vb/Ano	1.100.0000,00
40	Melhoria – Substituição / Remanejamento de Redes Coletoras	m	350,00
41	Elaboração do Plano Diretor do Sistema de Esgoto	Vb	2.000.000,00
42	Elaboração e Manutenção de Sistema de Cadastro Georreferenciado	Vb/Ano	300.000,00
43	Programa de Infraestrutura de Atendimento e Manutenção Preventiva das Unidades do SES	Vb/Ano	500.000,00
44	Elaboração de Plano de Capacitação de Pessoal (Sistema Cadastral, Modelagem, etc)	Vb/Ano	250.000,00
45	Elaboração de Projetos	Vb	3%