



ANEXO V
Termo de Referência

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. DO OBJETO	3
3. DO FUNDAMENTO	3
4. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	4
4.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	4
4.2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO..	4
4.3. SISTEMA EXISTENTE	6
4.3.1. Distrito Sede.....	6
4.3.2. Distrito de São Jerônimo dos Poções	17
4.4. AVALIAÇÃO CRÍTICA DO SISTEMA EXISTENTE.....	18
4.4.1. Considerações.....	18
4.4.2. Avaliações Específicas	19
5. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	21
5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	21
5.2. CONDIÇÕES DOS CORPOS RECEPTORES E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	21
5.3. SISTEMA EXISTENTE	22
5.3.1. Distrito Sede.....	22
5.3.2. Distrito de São Jerônimo dos Poções	22
5.4. AVALIAÇÃO CRÍTICA DO SISTEMA EXISTENTE.....	23
6. POPULAÇÃO E DEMANDAS	26
6.1. POPULAÇÃO DE PROJETO NO HORIZONTE DA CONCESSÃO	26
6.2. DEMANDA DE ÁGUA.....	26
6.3. DEMANDA NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	28
7. DAS INTERVENÇÕES REFERENCIAIS A SEREM IMPLANTADAS	29
7.1. INTRODUÇÃO	29
7.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	30
7.2.1. Referência de metas.....	30
VIII.1.3. Proposição e hierarquização das intervenções identificadas	31
7.3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	32
7.3.1. Referência de metas.....	32



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS ALTOS

CEP 38970-000 - ESTADO DE MINAS GERAIS
CAIXA POSTAL 28

7.3.2.	Proposição e hierarquização das intervenções referenciais identificadas	32
8.	DO PRAZO DA CONCESSÃO	33
9.	INDICADORES REFERENCIAIS	33
10.	PARÂMETROS DEFINIDORES DA QUALIDADE DO SERVIÇO	42
10.1.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	42
10.2.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	44



1. INTRODUÇÃO

O TERMO DE REFERÊNCIA tem por finalidade estabelecer critérios, parâmetros, requerimentos de qualidade e condições gerais complementares para a condução dos trabalhos que estarão sob a responsabilidade da Concessionária, complementando o estabelecido no Edital de licitação e seus anexos, em especial o Contrato de Concessão.

O documento fornece objetivos, metas e informações adicionais para caracterizar o objeto da Licitação de Concessão e orientar a elaboração das propostas dos licitantes para atendimento do objeto a ser contratado.

O Presente TERMO DE REFERÊNCIA leva em consideração o conjunto de elementos, dados e as condicionantes a serem observadas na elaboração dos projetos de engenharia, na execução das obras e instalações destinadas à revisão, melhoria, modernização e ampliação dos sistemas do Município, a operação e a manutenção das unidades do objeto da licitação, durante o prazo de Concessão, e as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro futuro da contratação, contemplando, também, o PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

2. DO OBJETO

O objeto da licitação é a concessão da prestação dos serviços públicos de Abastecimento de água e de coleta, tratamento e disposição final de esgotos, em caráter de exclusividade e pelo prazo de 35 (trinta e cinco) anos, podendo ser prorrogado nos termos do Contrato de Concessão, nas seguintes áreas urbanas:

- Distrito Sede;
- Distrito de São Jerônimo dos Poções

Durante a execução do Contrato de Concessão, outras localidades poderão ser incorporadas ao objeto da concessão, de comum acordo entre Poder Concedente e Concessionária.

Os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, objeto da concessão, compreende o planejamento, a construção, a operação e a manutenção das unidades integrantes dos sistemas físicos, operacionais e gerenciais de produção e distribuição de água, coleta, afastamento, tratamento e disposição de esgotos sanitários, incluindo a gestão dos sistemas organizacionais, a comercialização dos produtos e serviços envolvidos e o atendimento aos USUÁRIOS.

3. DO FUNDAMENTO

A presente concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é realizada com fundamento no artigo 175 da Constituição



Federal de 1988, na Lei Federal n.º 8.987/95, na Lei Federal n.º 9.074/95, na Lei Federal n.º 11.445/07, no Decreto Federal n.º 7.217/10, aplicando-se supletivamente a Lei Federal n.º 8.666/93.

4. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

É apresentada, nos itens a seguir, a caracterização geral dos serviços de abastecimento de água do município de Campos Altos com base na situação atual dos sistemas em operação, identificada a partir de dados levantados através de visitas in loco, consulta a publicações de fontes públicas, científicas e junto ao próprio prestador dos serviços.

Os principais indicadores técnicos da prestação dos serviços foram anteriormente citados.

4.2. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO

Conforme informações obtidas, a COPASA realiza acompanhamento e controle da qualidade da água. São feitas análises físico químicas, realizadas na ETA, e análises bacteriológicas.

Segundo o PMSB (2016), periodicamente a água tratada é analisada nas instalações da COPASA no Município de Araxá, a fim de controlar a boa qualidade de água na distribuição.

A imagem a seguir mostra o Relatório de Qualidade da Água – 2021, de Campos Altos disponibilizado no site da COPASA.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS ALTOS

CEP 38970-000 - ESTADO DE MINAS GERAIS
CAIXA POSTAL 28

RESULTADO DA QUALIDADE DA ÁGUA - UM COMPROMISSO CLARO E CRISTALINO

Para que você tenha certeza de que está recebendo água potável, a Copasa faz diversas análises, considerando quatro aspectos:

1. Físico: verifica-se a cor e a turbidez, ou seja, possíveis alterações na sua transparência ou presença de resíduos.
2. Químico: verifica-se a presença de materiais orgânicos ou inorgânicos que afetam a saúde das pessoas (pesticidas, ferro, alumínio, etc).
3. Bacteriológico: verifica-se a existência de coliformes totais e *Escherichia coli*, dentre outros micro-organismos, indicativos da possibilidade da presença de outros micro-organismos causadores de doenças no homem.
4. Hidrobiológico: verifica-se a presença de micro-organismos e organismos (vegetais e animais) que prejudiquem o tratamento da água ou que possam liberar substâncias tóxicas.

Dados referentes ao período: 01/2021 a 12/2021 - Portaria 2914/ Ministério da Saúde

Parâmetro	Unidade	Mínimo	Nº de amostras			Valor Médio	Limite
			Realizadas	Fora padrões	Dentro padrões		
Cloro	mg/L Cl	240	294	0	294	1,08	0,2 a 2
Coliformes Totais	NMP/100mL	240	294	1	293	99,66	Obs.
Cor	UH	120	168	0	168	<2,5	15
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	240	294	1	293	-	Obs.
pH *	-	0	144	0	144	7,11	6 a 9,5
Turbidez	uT	240	294	0	294	0,5	5

Observações:

* Parâmetros não obrigatórios de serem realizados na água distribuída (rede e reservatório)

Para os parâmetros *Coliforme total* e *Escherichia coli*, os valores médios não se aplicam. Referem-se ao percentual de amostras que atende aos padrões no período, sendo avaliados de acordo com os critérios ao lado.

Coliforme total:

Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes: apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo.

Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes devem apresentar ausência desses indicadores em, pelo menos, 95% das amostras examinadas no mês.

Escherichia coli: Ausência em 100 ml.

Este relatório também se encontra disponível no site www.copasa.com.br

Fonte: Site da COPASA

De acordo com o PMSB (2016), os índices de conformidade da quantidade de amostras dos principais parâmetros qualitativos do tratamento de água demonstram indicadores aceitáveis de qualidade do sistema de abastecimento de água de Campos Altos.

De acordo com o SNIS temos as seguintes informações:

Amostras	2018	2019	2020
QD006 - Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas)	2.539	2.834	3.303
QD007 - Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão	0	0	0
QD008 - Quantidade de amostras para turbidez (analisadas)	2.540	2.836	3.303
QD009 - Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão	18	28	2
QD019 - Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)	3.130	3.101	3.131
QD020 - Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)	3.130	3.101	3.131
QD026 - Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)	380	365	371



Amostras	2018	2019	2020
QD027 - Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	0	0	0
QD028 - Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)	300	300	300

Fonte: SNIS

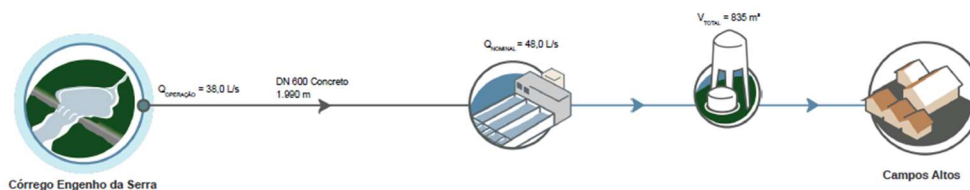
4.3. SISTEMA EXISTENTE

4.3.1. Distrito Sede

A área urbana é basicamente operada pela COPASA conforme já citado, com índice de atendimento de 87,34% (SNIS 2020).

O sistema de abastecimento de água de Campos Altos conta com 1 unidade de captação superficial, localizada no Córrego Engenho da Serra, 9 reservatórios ativos, 3 reservatórios em construção, 5 Estações Elevatória de Água (EEA), 1 Booster e 1 Estação de Tratamento de Água (ETA).

O croqui a seguir, elaborado pela ANA (2020) ilustra esquematicamente o sistema de abastecimento de água de Campos Altos:



Fonte: ANA

- **Captação Córrego Engenho da Serra**

De acordo com o PMSB (2016), a água é captada através de captação superficial de água por gravidade, por meio de barragem no Córrego Engenho da Serra, possuindo capacidade inicial de projeto de 57 l/s de água, porém, conforme relato de técnico da COPASA, há necessidade de manutenção e reforma, sendo que atualmente a captação

está em torno de 46 l/s de água, enquanto em períodos de estiagem sofre redução para 25 l/s, segundo informações obtidas em recente visita técnica.



Fonte: Visita técnica – Captação Córrego Engenho da Serra.



Fonte: Visita técnica – Captação Córrego Engenho da Serra.

A tabela a seguir mostra o tipo de captação, vazão e tempo de operação.



Captação	l/s	Tempo de Operação (horas)
Córrego Engenho da Serra	46	16

Fonte: Visita Técnica

- **Adutora de Água Bruta**

Adutora de Água Bruta (interliga a captação à ETA) com aproximadamente 2 km de extensão.

- **Estação de Tratamento de Água**

A Estação de Tratamento de Água – ETA da COPASA é em concreto e foi construída em 1.985.

Composta pelas etapas convencionais de tratamento de água superficial, a ETA realiza o processo de coagulação/floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação. No início do processo de tratamento é medida a vazão de chegada da água bruta e realizada pré-cloração com a adição de hipoclorito de cálcio. Em seguida, é adicionado o agente floculante e então a água, após floculação, é destinada aos decantadores, que são em 2 unidades.

Dando continuidade, a água passa pela etapa de filtração, após a qual a água passa por desinfecção e fluoretação com a adição de hipoclorito de cálcio e flúor com bombas dosadoras e segue para a reservação.

A unidade trabalha atualmente entre 15 a 16 horas por dia com produção de 46 l/s e, no período de estiagens, 24 horas com produção de apenas 25 l/s.



Fonte: Visita Técnica



Fonte: Visita Técnica

- **Estações Elevatórias de Água**

Conforme dados levantados em recente visita técnica, têm-se no município:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS ALTOS

CEP 38970-000 - ESTADO DE MINAS GERAIS
CAIXA POSTAL 28

5 Estações Elevatória de Água (EEA) e 1 Booster, sendo:

- EEA 01;
- EEA 02;
- EEA 03;
- EEA 04;
- EEA 05;
- Booster Igreja;



Fonte: Visita Técnica – EEA 03 instalada junto ao REN 02.



Booster Igreja – Fonte: Visita Técnica

- **Reservatórios**

A água tratada é direcionada à 2 reservatórios localizados ao lado da ETA, ambos do tipo apoiado de concreto.

Deste ponto, a água é encaminhada até os reservatórios REN 01 e REN 02.

Em Campos Altos, além dos reservatórios localizados próximos à ETA, existem ainda 7 reservatórios distribuídos na cidade.

O sistema tem capacidade total de armazenamento de água de 992 m³.

- Reservatório RAP 01 ETA e RAP 02 ETA – Reservatórios apoiado de concreto, localizados na ETA;



Fonte: Visita Técnica – 1 e 2 na ETA.

- Reservatório REN 01 – Localizado na Rua João Soares de Souza, próximo à Secretaria de Meio Ambiente de Campos Altos, do tipo semienterrado.



Fonte: Visita Técnica



Fonte: Visita Técnica

- Reservatório REN 02 – localizado na Rua Raul Soares, é do tipo apoiado de concreto;



Fonte: Visita Técnica



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS ALTOS

CEP 38970-000 - ESTADO DE MINAS GERAIS
CAIXA POSTAL 28



Fonte: Visita Técnica

- Reservatório REN 03 e REL 05 – Localizam-se na Rua Palestina (praça da igreja).



Fonte: Visita Técnica



Fonte: Visita Técnica

- Reservatório RAP 04 – Localizado na Avenida José Bueno de Paula. Reservatório do tipo apoiado de concreto.



Fonte: Visita Técnica

- Reservatórios RAP 06 e REL 07 – localizados na Rua João Ferreira Lemos;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS ALTOS

CEP 38970-000 - ESTADO DE MINAS GERAIS
CAIXA POSTAL 28



Fonte: Visita Técnica

Ainda, em visita técnica, no município existe um atrativo turístico, o Santuário Nossa Senhora da Conceição Aparecida, que gera maior demanda de serviços do saneamento em dias de celebração.

Para reservação de água tratada, o Santuário dispõe de 4 reservatórios, compondo um sistema independente.



Reservatórios do Santuário - Fonte: Visita Técnica



Dados levantados em campo apontaram para outros 3 (três) reservatórios já implantados, mas ainda não entregues à atual concessionária.

- **Redes de Água, Ligações e Hidrometração**

Conforme o SNIS 2020, na Sede a quantidade de ligações totais de água é de 5.222 e 4.880 ligações ativas com 62,29km de rede, e índice de hidrometração de praticamente 100%.

4.3.2. Distrito de São Jerônimo dos Poções

- **Captação**

Captação Superficial realizada em nascente localizada em propriedade particular.

- **Adutora de Água Bruta**

Adução por gravidade até o reservatório de água localizada na mesma propriedade.

- **Estação de Tratamento de Água**

Inexistência de tratamento de água.

- **Reservatórios**

Reservatório com volume de 10 m³, em fibra.



Fonte: Visita Técnica

- **Redes de Água, Ligações e Hidrometração**

- Rede de distribuição por toda a extensão urbana do distrito (cerca de 700 m);
- Existência de hidrômetros fabricados em 2003, atualmente inativos (16 ligações de 42 existentes possuem hidrômetro);

4.4. AVALIAÇÃO CRÍTICA DO SISTEMA EXISTENTE

4.4.1. Considerações

Dados levantados na visita técnica indicam que o sistema de abastecimento do município de Campos Altos deve ser reavaliado, melhorado e ampliado de forma a atender a legislação e ofertar à população um produto de qualidade e de acordo com os padrões de potabilidade exigidos.

As diversas unidades do sistema já não atendem de forma satisfatória devendo ser reavaliadas quanto a sua vida útil e passar por manutenção corretiva.

A seguir elencamos os principais problemas:

- Uma parcela ainda considerável da população do Município, cerca de 13% segundo o SNIS 2020 e visita técnica, não está ligada à rede de distribuição de água e depende de fontes alternativas, cuja qualidade da água é desconhecida.



- Necessidade de construção de nova captação, tendo em vista que a atual captação não fornece segurança hídrica suficiente, principalmente em épocas de estiagem, pela baixa produção de água (na ordem de 25 l/s), e também a existência de elevado risco de contaminação por conta de acidentes rodoviários com carga tóxica a montante da captação;
- Necessidade de ampliação do volume de reservação, de modo a ampliar a segurança hídrica do município;
- Ausência de tratamento e controle da distribuição de água no Distrito de São Jerônimo dos Poções.

4.4.2. Avaliações Específicas

Para a área objeto deste estudo, além dos itens já citados, foram identificados diversos pontos de intervenção e melhoria extraídos de dados contidos no PMSB (2016), analisados e consolidados pela equipe da visita técnica.

Tais inconformidades estão elencadas a seguir:

Área Atendida

- A ETA necessita de algumas reformas estruturais, principalmente por ter sido construída há um longo tempo;
- Quanto à limpeza e manutenção da estação de tratamento de água, observou-se que os efluentes provenientes da limpeza de filtros e decantadores são lançados diretamente no Córrego Barreirinho, sem tratamento prévio;
- Necessidade de bomba reserva, para eventuais problemas ou pausas de manutenção, nas unidades elevatórias existentes;
- Foi relatado por técnico que o volume de reservação de água tratada em Campos Altos é insuficiente, havendo a necessidade de ampliação;
- Necessidade de realização de limpezas periódicas nos decantadores;
- Problemas de vazamento em diversos pontos da ETA;
- Redução nas perdas de distribuição;
- Foi identificado rompimento de adutora de água bruta da Sede, o que demonstra a vulnerabilidade das estruturas atuais do sistema;
- Redimensionar e ampliar a rede de distribuição de água.



Fonte: Visita Técnica

Embora fora do objeto deste estudo, citamos:

- Implantação de um sistema adequado que atenda à população nas comunidades rurais e outras localidades.

Em resumo, existe a necessidade de reformas, ampliações e melhorias no sistema de abastecimento de água existente nas áreas objeto deste estudo, a serem eventualmente concessionadas. Nas demais áreas a prefeitura deverá reavaliar e implantar um sistema adequado e que atenda às necessidades da população.



5. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

É apresentada, nos itens a seguir, a caracterização geral dos serviços de esgotamento sanitário do município de Campos Altos com base na situação atual dos sistemas em operação, identificada a partir de dados levantados junto aos servidores da Prefeitura Municipal, visitas in loco e consulta a publicações de fontes públicas e científicas.

A Prefeitura Municipal é responsável pelo esgotamento sanitário no município.

Segundo o PMSB (2016), o sistema de esgotamento sanitário – SES de Campos Altos é composto por rede coletora de esgoto, em cerca de 98% da área urbana, e por alguns interceptores, mas não realiza tratamento do efluente coletado.

O corpo receptor é denominado Ribeirão Santa Teresa, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, e recebe a contribuição de esgoto de grande parte da área urbana do município.

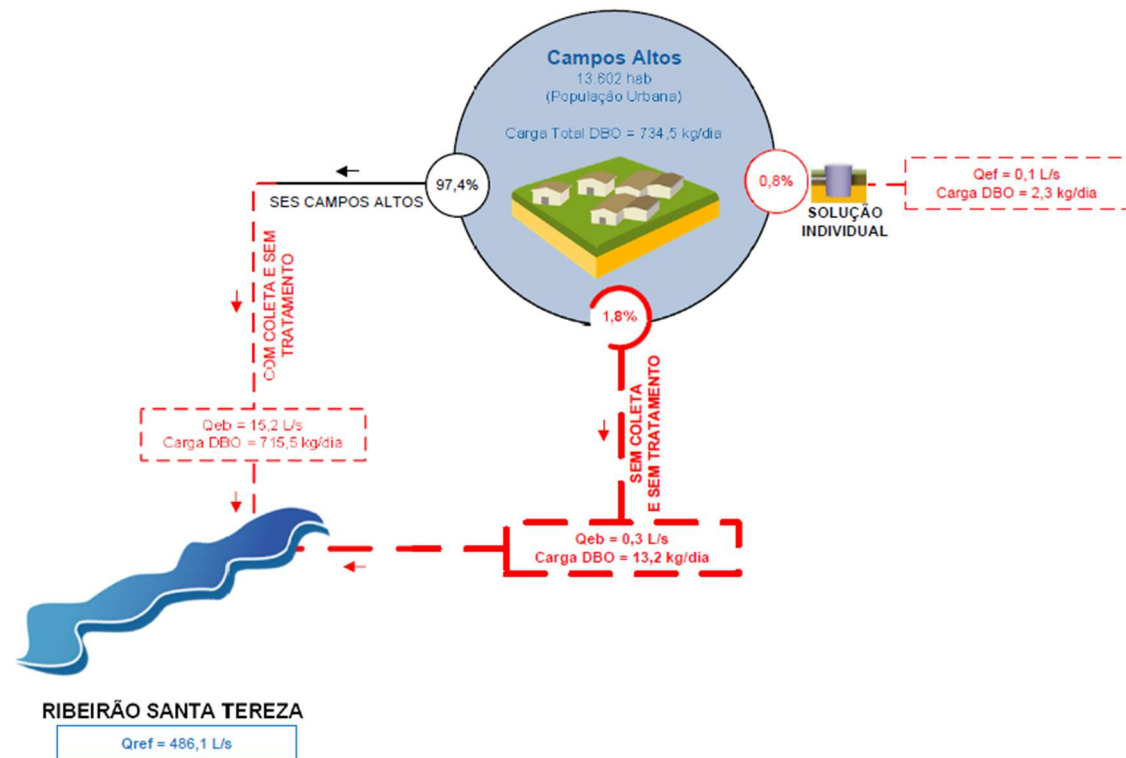
Apenas a contribuição do Bairro Camposaltinho é lançada em corpo receptor de outra bacia hidrográfica, a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Em São Jerônimo dos Poções o atendimento é feito por fossas negras individuais.

5.2. CONDIÇÕES DOS CORPOS RECEPTORES E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

De acordo com dados do SNIS (2020) o volume de esgoto coletados na Sede é 2.010 [1.000 m³ / ano].

De acordo com o Atlas Esgoto (ANA, 2017), o município de Campos Altos gera uma carga de DBO de 734,5 kg/dia e lança nos corpos receptores cerca de 16 l/s de esgoto com uma carga de DBO de cerca de 729 kg/dia. Não existe tratamento do esgoto, conforme diagrama a seguir.



Fonte: ANA

5.3. SISTEMA EXISTENTE

5.3.1. Distrito Sede

Operado pela PREFEITURA, o Esgotamento Sanitário é composto somente por redes em boa parte do município, porém com muitos lançamentos in natura, sendo:

- **Rede Coletora:**

O sistema é constituído predominantemente por redes coletoras, atendendo aproximadamente 98% dos habitantes da Sede.

- **Estações Elevatórias de Esgoto:**

Inexistente.

- **Estação de Tratamento de Esgoto:**

Inexistente.

5.3.2. Distrito de São Jerônimo dos Poções



O Distrito não conta com sistema público de esgotamento sanitário sendo que as 42 residências existentes possuem fossas negras individuais.

- **Rede Coletora:**

Inexistente.

- **Estações Elevatórias de Esgoto:**

Inexistente.

- **Estação de Tratamento de Esgoto:**

Inexistente.

5.4. AVALIAÇÃO CRÍTICA DO SISTEMA EXISTENTE

A inexistência de um sistema eficiente de coleta e tratamento de esgotos sanitários sujeita a população a viver em condições insalubres e com a possibilidade real de ter sua saúde comprometida por doenças de veiculação hídrica. O lançamento de esgoto em fossas inadequadas, na rede pluvial ou à céu aberto contribuem para a deterioração da qualidade da água dos corpos hídricos.

No município, embora existam redes coletoras há necessidade de melhorias, como a implantação de interceptores, elevatórias e tratamento.

Elencamos a seguir os principais problemas do sistema:

- Lançamento in natura no Ribeirão Santa Teresa, pela ausência de interceptores, coletores-tronco e estações elevatórias. Foram identificados junto a funcionários da Prefeitura alguns pontos de lançamento de esgoto *in natura*.



Lançamento de Esgoto – Fonte: Visita Técnica



Lançamento de Esgoto – Fonte: Visita Técnica



Lançamento de Esgoto – Fonte: Visita Técnica

- Ausência de sistema coletivo de coleta de esgoto no Disitrito de São Jerônimo dos Poções;
- Ausência de tratamento do esgoto coletado na área da Sede e do Distrito de São Jerônimo dos Poções.

Além dos pontos identificados durante visita técnica, a seguir serão apresentadas as inconformidades apontadas pelo PMSB (2016):

Na Sede

- Inexistência de Tratamento de Esgoto;
- Esgotos lançados a céu aberto em cursos d'água;
- Ligações de esgoto à rede pluvial;
- Lançamento de água pluvial residencial na rede de esgoto;
- Existência de poucas redes interceptoras;
- Inexistência de Cadastramento das redes coletoras;
- Necessidade de Implantação de Normatização do sistema de esgoto;
- Necessidade de Fiscalização e adequação das ligações de esgoto em rede pluvial e de lançamento de água pluvial nas redes de esgoto;
- Equipe técnica insuficiente;
- Existência de fossas negras, comprometendo a qualidade das águas subterrâneas e poluindo o solo.



Em resumo, o município não possui sistema completo de esgotamento sanitário. Na área objeto do presente estudo, existe a necessidade de complementação dos sistemas com a melhoria/implantação nas redes coletoras existentes e construção de redes interceptoras, estações elevatórias de esgoto e estação de tratamento.

6. POPULAÇÃO E DEMANDAS

6.1. POPULAÇÃO DE PROJETO NO HORIZONTE DA CONCESSÃO

O estudo demográfico de uma determinada população é um estudo complexo, que se baseia em inúmeras variáveis vinculadas à infraestrutura disponível: condições de moradia, emprego, lazer, podendo ser influenciado inclusive por questões subjetivas como gosto e moda.

O histórico populacional referente ao município envolvido neste estudo foi obtido a partir dos dados disponíveis no Plano Municipal de Saneamento Básico, tendo sido adotada uma taxa de crescimento de 0,97%, conforme cenário populacional normativo do PMSB, tendo sido projetado para um horizonte de 35 anos.

As projeções de crescimento das populações e os respectivos percentuais de crescimento estão apresentados a seguir:

População Total	2022 (Ano 0)	2032	Cresc. (%)	2042	Cresc. (%)	2057	Cresc. (%)
Sede	14.636	16.119	10,13%	17.752	10,13%	20.518	15,58%
São Jerônimo dos Poções	112	123	10,13%	136	10,13%	157	15,58%
Áreas não Abrangidas	1.477	1.627	10,13%	1.792	10,13%	2.071	15,58%
Total	16.225	17.869	10,13%	19.680	10,13%	22.746	15,58%

Fonte: Estudos Técnicos

6.2. DEMANDA DE ÁGUA

Para determinação da demanda por serviços de abastecimento de água no município de Campos Altos, adotou-se o valor de 130 L/habitante.dia, valor médio de consumo per capita considerando-se os últimos 3 anos publicados no SNIS (2018-20).

O consumo per capita multiplicado pela população a ser atendida e a consideração das perdas no sistema, representa a estimativa de produção diária necessária para o seu abastecimento, considerando-se a operação do sistema durante 18 horas/dia. No estudo foi considerado o índice de perdas inicial na distribuição de 29% (valor médio de perdas considerando-se os últimos 3 anos publicados no SNIS (2018-20) para a Sede e de 60% para o distrito de São Jerônimo dos Poções (justificado pela ausência de medidores). A perda inicial estimada será reduzida progressivamente atendendo a um programa de redução até atingir 25%.



No município de Campos Altos, como a expectativa de população flutuante é pequena se comparada à residente e, ainda, por serem os eventos do município pontuais, essa população não será considerada. Ressalta-se que os sistemas estão planejados para operação durante 18 horas/dia. Nos eventuais períodos de maior demanda devido à população flutuante, os sistemas poderão operar até 24 horas/dia, garantindo um incremento de até 33% nos volumes produzidos, como é o caso do atendimento ao Santuário, em dias de celebração (nos dias 9 e 12 de outubro).

Tabela - Projeção da demanda de água da área de abrangência do Estudo – 2022 a 2057

Ano	População Atendida pelo Estudo
2022	12.783
2032	16.080
2042	17.710
2057	20.469
Demanda de Produção Média (l/s) para 18 hs/dia em operação	
2022	36,1
2032	43,0
2042	47,4
2057	54,8

Fonte: Estudos Técnicos.

Com a identificação da demanda atual e futura é possível realizar-se uma análise da situação do abastecimento de água, considerando a estrutura atualmente em funcionamento e as necessidades para atendimento às populações urbanas para o horizonte deste estudo.

A Tabela apresentada a seguir mostra o cenário estimado para o abastecimento de água no município de Campos Altos (Sede e Distrito de São Jerônimo dos Poções), a partir da dinâmica populacional, demandas e estruturas instaladas, com foco no atendimento futuro de 99% da população até o ano de 2033.

Tabela – Análise do abastecimento no município de campos Altos para os Sistemas implantados

Sistemas	Produção Atual (l/s) - (1)	Demanda atual (2022) (l/s) - (1)	Capacidade nominal da ETA (l/s) - (2)	Reservação existente (m³) - (1)	Demanda futura (2057) - (1)
Área de Abrangência	46	36,1*	48	992	54,8*



Fonte: Estudos Técnicos (1) e PMSB (2016) (2)

Obs: * Para um regime médio de funcionamento em torno de 18 hs/dia;

Pode-se verificar que a estrutura instalada de captação e adução atual é satisfatória para o atendimento da demanda da população. Destaca-se, entretanto, que em períodos de estiagem onde a produção de água é reduzida a 25 l/s, há a necessidade de ampliação da capacidade de produção de forma a garantir o abastecimento.

Concluídas as obras de melhoria no sistema de abastecimento de água, a capacidade instalada do sistema passará a ser suficiente para garantir o abastecimento atual e futuro da população, em quantidade e com uma água de qualidade adequada para o consumo.

6.3. DEMANDA NO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No item anterior, foi avaliada a demanda atual e futura para o abastecimento de água do município de Campos Altos. A demanda de esgoto está relacionada de maneira íntima com a demanda de abastecimento de água.

A técnica utilizada para o cálculo da demanda de coleta e tratamento de esgoto baseia-se na demanda do abastecimento de água, reduzida por um “fator de retorno” da água consumida que vai para o sistema de esgoto sanitário, acrescida de um “coeficiente de infiltração” de outras contribuições, provenientes de chuvas, lençol freático, etc, na rede de coleta de esgoto.

Neste Estudo, adotou-se o “fator de retorno” de 80% e um “coeficiente de infiltração” de 20%, estimado em função do tipo e extensão da rede coletora existente. Apresenta-se no quadro resumo a seguir, o resultado da vazão estimada de esgoto resultante de tal procedimento.



Ano	População Atendida pelo Estudo com coleta e tratamento
2022	0
2032	14.618
2042	16.099
2057	18.608
Estimativa da Vazão Média de Tratamento de Esgoto (l/s)	
2022	0,0
2032	21,1
2042	23,3
2057	26,9

Fonte: Estudos Técnicos.

7. DAS INTERVENÇÕES REFERENCIAIS A SEREM IMPLANTADAS

7.1. INTRODUÇÃO

Como objetivo geral das propostas, apresentadas nos itens subsequentes deste estudo, a melhoria da qualidade e disponibilidade no abastecimento de água do município sintetiza o objetivo principal das intervenções propostas para as áreas objeto da futura concessão.

Em resumo, as melhorias têm como objetivo principal a adequação, nas áreas objeto do estudo, da oferta de água captada, a melhoria no sistema de tratamento, de acordo com a demanda existente e futura, bem como a solução de gargalos na rede de distribuição, para atendimento com qualidade e quantidade adequada a população atendida.

Para as demais localidades, vilas, aglomerados rurais, povoados e lugarejos, deverão ser desenvolvidos, pela Prefeitura, outros programas e ações voltadas à essas populações, no sentido de implantar, como necessário, soluções localizadas satisfatórias para abastecimento de água, de forma a suprir as necessidades humanas de água e garantir as condições de saúde das pessoas. Dessa forma, as ações desenvolvidas englobarão integralmente o território do município.

Conforme o PMSB (2016), foram identificados apenas a seguinte ação e projeto no município de Campos Altos:



Foi relatado por técnico responsável, que a COPASA realizou um projeto de recomposição florestal nas proximidades do ponto de captação de água, recuperando 2 voçorocas, contribuindo assim, com a preservação do recurso hídrico.

7.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.2.1. Referência de metas

Como referência e orientação para estabelecimento de metas da futura concessão, foram consideradas: as exigências da Lei Federal 14.026 de 15 de julho de 2020 que atualizou a lei federal n.º 11.445/07 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico); o estabelecido na Portaria 490/2021 do Ministério de Desenvolvimento Regional e diretrizes do PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico), aprovado pelo Decreto n.º 8.141 de 20 de novembro de 2013. A metodologia de cálculo está descrita no item 9 do presente documento.

A1 - Índice de Qualidade da Água – IQA:

Ano	IQA
2033	90%

A2 - Cobertura do Abastecimento de Água – CAA:

Ano	Ano Civil	CAA
01	2023	95%
06	2028	99%
11	2033	99%
35	2057	99%

A3 - Economias atingidas por intermitências no abastecimento de água (econ./interrupção) – Indicador IN073 do SNIS:

Ano	IN073
2033	< 5.000

Fonte: SNIS

A4 – Perdas na Distribuição – IPD:

Ano	Ano Civil	IPD
01	2023	29%
06	2028	25%
11	2033	25%
35	2057	25%

**VIII.1.3. Proposição e hierarquização das intervenções identificadas**

A seguir são descritas as intervenções que foram identificadas nestes estudos como necessárias ao bom funcionamento do Sistema de Abastecimento de Água.

VIII.1.3.1. Quadro resumo de intervenções no abastecimento de água

Item	Descrição
1	SEDE
1.1	ÁGUA
1.1.1	Ampliação de Captação de Água Bruta
1.1.2	Reforma/Modernização da Captação e Adutora de Água Bruta Existente
1.1.3	Modernização e melhorias da ETA
1.1.4	Ampliação/Melhorias das Elevatórias/Boosters
1.1.5	Sistema de Monitoramento do Abastecimento
1.1.6	Rede Água - Novas e Substituição
1.1.7	Ampliação Reservatórios
1.1.8	Substituição Hidrômetros
1.1.9	Macromedicação / Setorização
1.1.10	Programa Combate à perda d'água
2	SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES
2.1	ÁGUA
2.1.1	Reforma/Modernização da Captação de Água Bruta
2.1.2	Implantação da ETA
2.1.3	Sistema de Monitoramento do Abastecimento
2.1.4	Rede Água - Novas e Substituição
2.1.5	Ampliação Reservatórios
2.1.6	Substituição Hidrômetros
2.1.7	Macromedicação / Setorização
2.1.8	Programa Combate à perda d'água

As intervenções constantes acima são apenas referenciais

Será necessário levantar e definir locais adequados para implantação de novas unidades



7.3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.3.1. Referência de metas

Como referência e orientação para estabelecimento de metas da futura concessão, foram consideradas: as exigências da Lei Federal 14.026 de 15 de julho de 2020 que atualizou a lei federal n.º 11.445/07 (Novo Marco Legal do Saneamento Básico); o estabelecido na Portaria 490/2021 do Ministério de Desenvolvimento Regional e diretrizes do PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico), aprovado pelo Decreto n.º 8.141 de 20 de novembro de 2013. A metodologia de cálculo está descrita no item 9 do presente documento.

E1 – Cobertura de Coleta de Esgoto – CCE:

Ano	Ano Civil	CCE
01	2023	97%
06	2028	98%
11	2033	98%
35	2057	98%

E2 – Cobertura de Coleta e Tratamento de Esgoto – CCTE:

Ano	Ano Civil	CTE
01	2023	0%
06	2028	90%
11	2033	90%
35	2057	90%

7.3.2. Proposição e hierarquização das intervenções referenciais identificadas

A seguir são descritas as intervenções referenciais que foram identificadas como necessárias ao bom funcionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário:

Item	Descrição
1	SEDE
1.1	ESGOTO
1.1.1	ETE - Implantação
1.1.2	EEBs - Implantação
1.1.3	Redes Coletoras - Novas e substituição
1.1.4	Interceptores / Emissários - novos e substituição
1.1.5	Linhas de Recalque - Implantação
1.1.6	Programa Caça Esgoto
1.1.7	Ligações Esgoto



Item	Descrição
2	SÃO JERÔNIMO DOS POÇÕES
2.1	ESGOTO
2.1.1	ETE - Implantação
2.1.2	EEBs - Implantação
2.1.3	Redes Coletoras - Novas e substituição
2.1.4	Interceptores / Emissários - novos e substituição
2.1.5	Linhas de Recalque - Implantação
2.1.6	Programa Caça Esgoto
2.1.7	Ligações Esgoto

As intervenções constantes acima são apenas referenciais

Será necessário levantar e definir locais adequados para implantação da ETE, EEE's e para recebimento dos seus respectivos resíduos, além do estudo, definição e licenciamentos necessários dos pontos de lançamento dos efluentes.

8. DO PRAZO DA CONCESSÃO

O prazo da CONCESSÃO será de 35 (trinta e cinco) anos, contados da DATA DE EFICÁCIA DO CONTRATO, podendo ser prorrogado por igual período, na forma da Lei.

9. INDICADORES REFERENCIAIS

O conceito legal de 'Serviços Adequado' está previsto no § 1.º do Art. 6.º da Lei Federal N.º 8.987/95, que assim prevê: *"Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas"*. Tal conceito pode ser assim interpretado:

Regularidade: Obediência às regras estabelecidas nos Instrumentos de Regulação. A regularidade se consubstancia pela vigência de estado de plena conformidade dos serviços com tais regras.

Continuidade: Os serviços devem ser prestados de modo contínuo, sem interrupções, exceto nas situações previstas nos Instrumentos de Regulação.

Eficiência: O atendimento aos requisitos de serviço adequado ao menor preço possível. Ressalte-se o disposto do "caput" do Art. 37 da Constituição Federal, ao incluir a eficiência como um dos cinco princípios da Administração Pública. Assim serviços ineficientes são –não apenas inadequados perante as Leis Federais N.º 8.987/95 e 11.445/07 - como desconformes em relação à Constituição da República, sujeitando, portanto, seus dirigentes, às sanções aplicáveis.



Segurança: Estado caracterizado pela menor probabilidade possível de ocorrência de danos para os usuários, para a população em geral, para os empregados e instalações do serviço e para a propriedade pública ou privada, em condições de factibilidade econômica.

Atualidade: Modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações, e a sua conservação, bem como a melhoria e a expansão dos serviços. Assim, o que é obsoleto se caracteriza como inadequado.

Generalidade: Universalidade do direito ao atendimento.

Cortesia: Grau de civilidade com que os empregados do serviço atendem aos usuários.

Modicidade: Valor relativo da tarifa no contexto do orçamento do usuário, em condições de compatibilidade com os demais requisitos de serviço adequado.

Neste sentido, a partir do quinto ano de concessão, todas as unidades operacionais da Concessionária com instalações sanitárias deverão possuir instalações capazes de reter a água de chuva e utilização como águas cinzas nas mesmas unidades. Também a partir do quinto ano, todas as áreas verdes nas áreas da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) deverão utilizar água proveniente de reuso para sua manutenção.

Estes indicadores têm como objetivo medir a eficiência e a eficácia, ao longo do período de planejamento, das ações e medidas propostas apresentadas anteriormente, conforme é apresentado nos tópicos seguintes.

9.1. DOS INDICADORES DE CONTROLE E MONITORAMENTO:

SIGLA	INDICADORES TÉCNICOS	RG	CT	EF	SG	AT	GE	CO	MO
IQA	Índice de Qualidade da Água	X		X					
CAA	Índice de Cobertura de Abastecimento de Água	X				X	X	X	
IEA	Índice de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	X	X	X				X	X
IPD	Índice de Perdas na Distribuição	X	X	X					X
CCE	Cobertura de Coleta de Esgoto	X				X	X	X	
CCTE	Cobertura de Coleta e Tratamento de Esgoto	X			X				
IRR	Índice de Reclamações Respondidas			X	X			X	



LEGENDA:

RG: REGULARIDADE

CT: CONTINUIDADE

EF: EFICIÊNCIA

SG: SEGURANÇA

AT: ATUALIDADE

GE: GENERALIDADE

CO: CORTESIA

MO: MODICIDADE

Os demais requisitos, tais como Segurança, Modicidade de Tarifas, Atualidade e Cortesia, são deixados para o âmbito dos Instrumentos de Regulação e do Sistema de Regulação. Além disso, é importante a realização de uma pesquisa anual de opinião, indicativa da percepção, a ser feita junto aos usuários, da adequação dos serviços prestados e do nível de cortesia no atendimento, o que também constitui importante inovação.

A - INDICADORES TÉCNICOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deve assegurar o fornecimento da água demandada pelas ligações existentes no sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde, ou outras que venham substituí-la ou complementá-la.

A qualidade da água distribuída deve ser medida pelo Índice de Qualidade da Água – IQA.

Este índice procura identificar, de maneira objetiva, a qualidade da água distribuída à população. Em sua definição são considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes, cuja boa performance depende não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais e do processo de tratamento, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto de todo o sistema produtor quanto do sistema de distribuição.

O índice é obtido a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQA é 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 garantir essa representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro, fixada na Portaria de Consolidação nº 5/2017, do Ministério da Saúde, deve também ser adotada para os demais que compõem o índice.

A frequência de apuração do IQA deve ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos três últimos meses. Para apuração do IQA, o controle da qualidade da água deve incluir uma sistemática de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros indicados na Tabela a seguir, considerados os respectivos pesos.

Dos Sistemas Físicos e Suas Conexões com os Indicadores de Serviço Adequado:

Parâmetro	Sigla	Condição exigida (de acordo com legislação vigente)*	Peso
Turbidez ¹	TB	Menor que 5,0 UT (Unidade de Turbidez)	0,20
Cloro residual livre	CRL	Maior que 0,2 e limitado ao máximo previsto na legislação vigente	0,25
pH	pH	Maior que 6,0 e menor que 9,5 ²	0,10
Fluoreto	FLR	Menor que 1,5 mg/l (miligramas por litro)	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 500 UFC / ml	0,30

* No caso de atualização da legislação vigente, os índices deverão ser atualizados.

¹ - Conforme ANEXO 10 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

² - Conforme Art 39 § 1º da Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de Setembro de 2017 do Ministério da Saúde.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros do quadro acima pode ser obtida, exceto no que diz respeito à bacteriologia, através da teoria da distribuição normal ou de Gauss; no caso da bacteriologia, pode ser utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas. Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA é obtido através da seguinte expressão:

Onde:

$$\text{IQA} = 0,20 \times P(\text{TB}) + 0,25 \times P(\text{CRL}) + 0,10 \times P(\text{PH}) + 0,15 \times P(\text{FLR}) + 0,30 \times P(\text{BAC})$$



P(TB) = proporção das amostras que atendem a condição exigida para a turbidez.

P(CRL) = proporção das amostras que atendem a condição exigida para o cloro residual.

P(PH) = proporção das amostras que atendem a condição exigida para o pH.

P(FLR) = proporção das amostras que atendem a condição exigida para os fluoretos.

P(BAC) = proporção das amostras que atendem a condição exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQA não isenta o prestador dos serviços de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente. A qualidade da água distribuída no sistema pode ser classificada de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos doze meses, de acordo com a Tabela a seguir:

Valor 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

Pode-se considerar a água distribuída como 'Adequada' se a média dos IQA's apurados no ano for igual ou superior a 90 % (conceito 'Bom'), não devendo ocorrer, no entanto, nenhum valor mensal inferior a 80 % (conceito 'Ruim').

A.2 - COBERTURA DO ABASTECIMENTO DA ÁGUA

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar se os requisitos de Generalidade são ou não respeitados na prestação do serviço. Importa ressaltar que este indicador não deve ser analisado isoladamente, pois o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido.

Este índice deve sempre ser considerado em conjunção com dois outros: o IQA - Indicador de Qualidade da Água distribuída e o ICA - Índice de Continuidade do Abastecimento, pois somente assim pode-se considerar que a ligação do usuário é adequadamente suprida com água potável na quantidade e qualidade requeridas. A cobertura pela rede distribuidora de água será apurada pela expressão seguinte:

Onde:

$$CAA = (NLA \times 100) / NTO$$

CAA = cobertura do abastecimento de água, em percentagem.

NLA = número de ligações conectadas à rede distribuidora de água.

NTO = número total de imóveis ocupados na área de prestação dos serviços.

Na determinação do número total de imóveis ocupados (NTO) não devem ser considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora localizados em loteamentos



cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, perante a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e perante o prestador dos serviços. Não são considerados ainda os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água. Não devem ser consideradas as ligações que tenham sido suprimidas ou cortadas em decorrência de descumprimento com o regulamento de prestação dos serviços, bem como aquelas que tenham sido notificadas pela CONCESSIONÁRIA em decorrências de furto ou fraude por parte do USUÁRIO. O nível de cobertura de um sistema de abastecimento de água pode ser classificado conforme indicado na Tabela a seguir:

Cobertura (%)	Classificação do Serviço
Menor que 94 %	Ruim
Maior ou igual a 94 % e menor que 96 %	Regular
Maior ou igual a 96 % e menor que 98 %	Bom
Maior ou igual a 98 %	Ótimo

Considera-se que o serviço é adequado se a porcentagem de cobertura for maior que 98 %.

De acordo com as metas estabelecidas no estudo referencial.

A.3 - ÍNDICE DE ECONOMIAS ATINGIDAS POR INTERMITÊNCIAS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para verificar o atendimento ao requisito da continuidade dos serviços prestados, é definido o Índice De Economias Atingidas por Intermitências no Abastecimento de Água - IEA. Este indicador estabelece um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação dos serviços, no que se refere à intermitência do fornecimento de água aos usuários.

Os valores requeridos do índice são estabelecidos de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilidade de água em seu imóvel e, por conseguinte, o número aceito de falhas.

O índice consiste na quantificação do número de ligações atingidas por intermitência do abastecimento, conforme Indicador IN073 do SNIS. Os valores do IEA para o sistema como um todo, calculado para o período de um ano, são classificados conforme a Tabela a seguir:



Valor do IEA	Classificação do Sistema
Acima de 5.000	Ruim
Até 5.000	Ótimo

O serviço pode ser considerado 'ótimo' quando o indicador IEA for de até 5.000.

A.4 – ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

O índice de perdas no sistema de distribuição deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício de água seja o menor possível. Tal condição, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de abastecimento, e consequentemente sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas. O índice de perdas de água no sistema de distribuição pode ser calculado pela seguinte expressão:

Onde:

$$IPD = (VLP - VAL) \times 100 / VLP$$

IPD = índice de perdas de água no sistema de distribuição (%).

VLP = volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, 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.

VAL = 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.

Para efeito deste Plano, o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento pode ser classificado conforme mostra o quadro a seguir:

NÍVEL DE PERDAS	CLASSIFICAÇÃO
Acima de 35 %	Ruim
Entre 30 % e 35 %	Regular
Entre 25% e 30%	Bom
Igual ou Abaixo de 25 %	Ótimo



Assim, o nível de perdas de água é considerado 'Ótimo' se o índice IPD for igual ou abaixo de 25%.

E1 - COBERTURA DE COLETA DE ESGOTO

Do mesmo modo que no caso do sistema de abastecimento de água, a cobertura da área de prestação por rede coletora de esgotos é um indicador que busca o atendimento dos requisitos de Generalidade, atribuídos pela lei aos serviços considerados adequados. A Cobertura pela Rede de Esgotos é calculada pela seguinte expressão:

Onde:

$$\text{CCE} = (\text{NLE} \times 100) / \text{NLA}$$

CCE = cobertura pela rede coletora de esgotos, em percentagem.

NLE = número de ligações conectadas à rede coletora de esgotos.

NLA = número de ligações conectadas à rede distribuidora de água.

Na determinação do número total de ligações conectadas à rede coletora de esgotos (NLE) devem ser considerados as ligações conectadas a redes que não estejam interligadas a coletores tronco, interceptores ou outras tubulações que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários pode ser classificado conforme a Tabela a seguir:

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Mais que 8% abaixo da meta para o ano	Ruim
Até 8% abaixo da meta para o ano	Regular
Maior ou igual a meta para o ano	Ótimo

Considera-se 'Ótimo' o sistema de esgotos sanitários que apresente cobertura igual ou superior a meta do ano de análise.

E.2 - COBERTURA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

Do mesmo modo que no caso do sistema de abastecimento de água, a cobertura da área de prestação com coleta e tratamento de esgoto é um indicador que busca o atendimento dos requisitos de Generalidade, atribuídos pela lei aos serviços considerados adequados. A Cobertura com coleta e tratamento de esgoto é calculada pela seguinte expressão:

Onde:

$$\text{CCTE} = (\text{NIT} \times 100) / \text{NLE}$$



CCTE = cobertura pela coleta e tratamento de esgotos, em percentagem.

NIT = número de ligações conectadas ao sistema com coleta e tratamento de esgoto.

NLE = número de ligações conectadas à rede coletora de esgoto.

Na determinação do número total de ligações com coleta e tratamento de esgoto (NIT) devem ser considerados as ligações conectadas a redes, que estejam interligadas a coletores tronco, interceptores ou outras tubulações que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários pode ser classificado conforme a Tabela a seguir:

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Mais que 8% abaixo da meta para o ano	Ruim
Até 8% abaixo da meta para o ano	Regular
Maior ou igual a meta para o ano	Ótimo

Considera-se 'Ótimo' o sistema de esgotos sanitários que apresente cobertura igual ou superior a meta do ano de análise.

E.3 – ÍNDICE DE RECLAMAÇÕES RESPONDIDAS

Deve ser medido o índice de reclamações respondidas pelo prestador, levando-se em consideração o número total de reclamações recebidas na ouvidoria da Entidade Reguladora.

Onde:

$$\text{IRR} = (\text{NRR} \times 100) / \text{NRT}$$

IRR = Índice de Reclamações Respondidas pelo Prestador, em percentagem

NRR = Número de Reclamações Respondidas pelo Prestador à Ouvidoria da Entidade Reguladora

NRT = Número de Reclamações Totais registradas na ouvidoria da Entidade Reguladora

O índice de eficiência é determinado como segue:

Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Abaixo de 60%	Ruim
Entre 60% e 80%	Regular



Porcentagem de Cobertura	Classificação do Serviço
Acima de 80%	Ótimo

9.2. - DIVULGAÇÃO E PUBLICAÇÃO DOS ÍNDICES

É condição indispensável para a validação de todo o processo de verificação da adequação dos serviços prestados, que os índices apurados tenham ampla divulgação para os usuários. Assim, anualmente, devem ser publicados pelo CONCEDENTE ou ENTE REGULADOR com destaque, na imprensa local, os resultados obtidos pelo prestador dos serviços.

10. PARÂMETROS DEFINIDORES DA QUALIDADE DO SERVIÇO.

No desenvolvimento e execução dos serviços de engenharia de projeto, construção e instalação das unidades dos sistemas objeto da Concessão, incluídas as intervenções de reforma e ampliação, deverão ser consideradas as normas da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Para o atendimento à qualidade da água e lançamento dos efluentes, deverá ser observado as portarias do Ministério da Saúde quanto ao padrão de qualidade da água para consumo humano e resoluções do CONAMA quanto ao padrão de qualidade do lançamento dos efluentes gerados no sistema.

10.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para o Sistema de Abastecimento de Água serão adotados, além dos indicadores técnicos citados no item 9 do presente documento, os critérios de avaliação da qualidade da água bruta e sua tratabilidade ou adequação para o abastecimento humano, conforme encontrados na Norma NBR 12.216 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (Projeto de Estação de Tratamento para Abastecimento Público) e portaria de Consolidação nº 5/2017, do Ministério da Saúde,, que estabelece procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e padrão de potabilidade.

Para o planejamento e concepção do Sistema de Abastecimento de Água em implantação, destacam-se as seguintes normas da ABNT:



Normas da ABNT para os Projetos de Abastecimento de Água		
Norma	Ano	Descrição
NBR 7664	1982	Conexões de ferro fundido com junta elástica, para tubos de PVC rígido DEFOFO para adutoras e redes de água
NBR 7665	2020	Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos de PVC 12 DEFOFO com junta elástica - Requisitos
NBR 10156	1987	Desinfecção de tubulações de sistema público de abastecimento de água - Procedimento
NBR 11799	2016	Material filtrante — Areia, antracito e pedregulho — Especificação
NBR 12211	1992	Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água - Procedimento
NBR 12212	2017	Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea — Procedimento
NBR 12213	1992	Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público - Procedimento
NBR 12214	2020	Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água — Requisitos
NBR 12215-1	2017	Projeto de adutora de água Parte 1: Conduto forçado
NBR 12216	1992	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público - Procedimento
NBR 12217	1994	Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público - Procedimento
NBR 12218	2017	Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público — Procedimento
NBR 12586	1992	Cadastro de sistema de abastecimento de água - Procedimento
NBR 14234	1998	Produtos químicos para tratamento de água de abastecimento - Carvão antracitoso - Especificação e métodos de ensaio
NBR 15183	2020	Ensaio não destrutivos — Estanqueidade para saneamento básico — Procedimento para tubulações pressurizadas
NBR 5647-1	2019	Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 Parte 1: Requisitos gerais para tubos e métodos de ensaio
NBR 5647-2	2019	Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 Parte 2: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 1,00 Mpa



Normas da ABNT para os Projetos de Abastecimento de Água		
Norma	Ano	Descrição
NBR 5647-3	2019	Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 Parte 3: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 Mpa
NBR 5647-4	2019	Sistemas para adução e distribuição de água - Tubos e conexões de PVC-U 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 Parte 4: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,60 Mpa

10.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Sob o aspecto do PADRÃO DE QUALIDADE dos corpos de água e lançamento dos efluentes, serão respeitados, além dos indicadores técnicos citados no item 9 do presente documento, os conceitos definidos pelas normas vigentes com relação ao Sistema de Esgotamento Sanitário, especificamente para o Lançamento dos Efluentes que deverá ser observado os padrões definidos na resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 e resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011, que dispõem sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais e padrões de lançamento de efluentes.

Para o planejamento e concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário em implantação, destacam-se as seguintes normas da ABNT:

Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário		
Norma	Ano	Descrição
NBR 5645	1991	Tubo cerâmico para canalizações
NBR 5688	2018	Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Requisitos
NBR 6118	2014	Projeto de estruturas de concreto — Procedimento
NBR 7229	1993	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos
NBR 7362-1	2007	Sistemas enterrados para condução de esgoto Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica
NBR 7367	1988	Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário
NBR 7369	1988	Junta elástica de tubos de PVC rígido coletores de esgoto - Verificação do desempenho
NBR 7531	1982	Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para esgotos sanitários - determinação da absorção de água



Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário		
Norma	Ano	Descrição
NBR 7968	1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores - Padronização
NBR 8160	1999	Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
NBR 8161	1983	Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 8409	1996	Conexão cerâmica para canalizações - Especificação
NBR 8890	2020	Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodos de ensaios
NBR 9051	1985	Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário - Especificação
NBR 9054	1985	Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa - Método de ensaio
NBR 9055	1985	Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas ao vácuo parcial interno - Método de ensaio
NBR 9062	2017	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
NBR 9063	1985	Anel de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido coletores de esgoto sanitário - Dimensões e dureza - Padronização
NBR 9064	1985	Anel de borracha do tipo toroidal para tubulação de PVC rígido para esgoto predial e ventilação - Dimensões e dureza - Padronização
NBR 9648	1986	Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 9649	1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 9651	1986	Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto - Especificação
NBR 9800	1987	Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 9814	1987	Execução de rede coletora de esgoto sanitário - Procedimento
NBR 9914	1987	Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação - Formatos e dimensões - Padronização
NBR 9915	1987	Anel de vedação de borracha para junta elástica de tubos e conexões de aço ponta e bolsa - Especificação
NBR 10160	2005	Tampões e grelhas de ferro fundido dúctil - Requisitos e métodos de ensaios



Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário		
Norma	Ano	Descrição
NBR 10569	2002	Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização
NBR 10570	1988	Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização
NBR 10845	1988	Tubo de poliéster reforçado com fibras de vidro, com junta elástica, para esgoto sanitário - Especificação
NBR 11781	1990	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento - Especificação
NBR 11885	2017	Grade de barras retas, de limpeza manual - Requisitos gerais
NBR 11992	2017	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento — Determinação do coeficiente de atrito
NBR 11993	2017	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento — Determinação da força resistiva na passagem por TIL de PVC
NBR 11994	2017	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento - Verificação da resistência à abrasão
NBR 11995	2017	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido por hidrojateamento - Determinação da resistência à pressão hidrostática interna
NBR 11996	2017	Mangueiras de plástico para desobstrução e limpeza de tubulações de PVC rígido, por hidrojateamento — Determinação da pressão de ruptura após 1 000 ciclos de flexão
NBR 11997	1990	Sistema de desobstrução e limpeza de tubulações de PVC com hidrojato - Determinação da máxima força de avanço hidráulico - Método de ensaio
NBR 11998	1990	Sistema de desobstrução e limpeza de tubulações de PVC com hidrojato - Determinação do tempo de desobstrução - Método de ensaio
NBR 12207	2016	Projeto de interceptores de esgoto sanitário
NBR 12208	2020	Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto — Requisitos
NBR 12209	2011	Elaboração de projetos hidráulico-sanitários de estações de tratamento de esgotos sanitários
NBR 12266	1992	Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana - Procedimento



Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário		
Norma	Ano	Descrição
NBR 13059	1993	Grade fixa de barras retas com limpeza mecanizada - Especificação
NBR 13160	1994	Grade fixa de barras curvas, com limpeza mecanizada
NBR 13969	1997	Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação
NBR 14208	2005	Sistemas enterrados para condução de esgotos - Tubos e conexões cerâmicos com junta elástica - Requisitos
NBR 14486	2000	Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC
NBR 14931	2000	Execução de estruturas de concreto - Procedimento
NBR 15420	2006	Tubos, conexões e acessórios de ferro dúctil para canalizações de esgotos - Requisitos
NBR 15423	2006	Válvulas de escoamento - Requisitos e métodos de ensaio
NBR ISO 21138-1	2016	Sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgoto subterrâneos não pressurizados — Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE) Parte 1: Especificações de materiais e critérios de desempenho para tubos, conexões e sistemas
NBR ISO 21138-2	2016	Sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgoto subterrâneos não pressurizados — Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE) Parte 2: Tubos e conexões com a superfície externa lisa, Tipo A
NBR ISO 21138-3	2016	Sistemas de tubulações plásticas para drenagem e esgoto subterrâneos não pressurizados — Sistemas de tubos com paredes estruturadas de policloreto de vinila não plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) e polietileno (PE) Parte 3: Tubos e conexões com a superfície externa não lisa, Tipo B
NBR 15561	2017	Tubulação de polietileno PE 80 e PE 100 para transporte de água e esgoto sob pressão — Requisitos
NBR 15579	2008	Sistemas prediais - Tubos e conexões de ferro fundido com pontas e acessórios para instalações prediais de esgotos sanitários ou águas pluviais - Requisitos



Normas da ABNT para o Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário		
Norma	Ano	Descrição
NBR 15593	2008	Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão - Requisitos para conexões soldáveis de polietileno PE 80 PE 100
NBR 15645	2020	Execução de obras utilizando tubos e aduelas pré-moldados em concreto
NBR 15710	2009	Sistemas de redes de coleta de esgoto sanitário doméstico a vácuo
NBR 15750	2020	Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila não plastificado orientado) para sistemas de transporte de água ou esgoto sob pressão — Requisitos e métodos de ensaios
NBR 15803	2010	Sistemas enterrados para distribuição e adução de água e transporte de esgoto sob pressão – Requisitos para conexões de compressão para junta mecânica, tê de serviço e tê de ligação para tubulação de polietileno de diâmetro externo nominal entre 20 mm e 160 mm
NBR 15536-2	2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) Parte 2: Tubos e juntas para coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e água pluviais
NBR 15536-3	2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e águas pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) Parte 3: Conexões
NBR 15536-4	2007	Sistemas para adução de água, coletores-tronco, emissários de esgoto sanitário e plástico pluviais - Tubos e conexões de plástico reforçado de fibra de vidro (PRFV) Parte 4: Anéis de borracha
NBR 7362-1	2005	Sistemas enterrados para condução de esgoto Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica
NBR 7362-2	1999	Sistemas enterrados para condução de esgoto Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça