



**COMPANHIA DE SANEAMENTO
DE MINAS GERAIS**

ALFENAS/MG

**SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS
BAIRRO GASPAR LOPES
INTERCEPTORES E ELEVATÓRIA**

**PROJETO HIDRÁULICO-SANITÁRIO
MEMORIAL DESCRITIVO**

Av. Prudente de Moraes, 621 salas 206/414/501/502
Belo Horizonte - MG CEP 30.380 000 Fone/Fax: 3344-8367
E-mail: oemengenharia@alol.com.br



APRESENTAÇÃO

Apresenta-se a seguir o Projeto Básico e Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do Bairro Gaspar Lopes, no município de Alfenas/MG, incluindo Interceptores e Estação Elevatória, de responsabilidade do Consórcio YSO – YC/SANAG/O&M, para a COPASA-MG, dentro do contrato nº 03.1879 - Projeto nº 009, O.S. nº 002 e elaborado pela O&M Engenharia Ltda.

Subsidiaram o desenvolvimento deste projeto os seguintes trabalhos e atividades:

- Levantamentos topográficos de faixas para interceptores e área especial para elevatória e estação de tratamento, elaborados pelo Consórcio YSO;
- Pesquisa de campo para caracterização dos lançamentos de esgoto sanitário nos talvegues e córregos, elaborada pela equipe de topografia, equipe de engenharia da O&M;
- Visita da equipe técnica da O&M para definição da concepção do projeto.

Nota Técnica

I- INTRODUÇÃO:

Trata-se de revisão da solução técnica para tratamento de esgoto do bairro Gaspar Lopes, no município de Alfenas-MG, para viabilizar a regularização de obras pendentes na localidade.

II- OBJETIVO:

O objetivo principal da proposta é apresentar uma alternativa mais viável economicamente, tanto sob o enfoque de custos de implantação, quanto da operação da unidade de tratamento prevista para o local.

III- DIAGNÓSTICO:

No projeto inicial para o bairro Gaspar Lopes estava previsto um Sistema de Esgotamento Sanitário com tratamento específico para atender a demanda da localidade, compreendendo:

- 1000 metros de rede coletora DN150.
- 1500 metros de interceptores DN150
- Estação de Tratamento de Esgoto pré-fabricada com vazão de 2,5 l/s, constituída de reator anaeróbio de fluxo ascendente – RAFA, filtro e decantador.
- Estação Elevatória Final – 2,0 CV (aprox.).
- 300 metros de emissário final.

Após análise detalhada do projeto, das condições planialtimétricas da região e de possíveis alternativas técnicas de engenharia apresentamos como solução definitiva a implantação de apenas uma unidade elevatória de esgoto e uma linha de recalque para interligação ao Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Alfenas, eliminando-se a ETE inicialmente prevista e redimensionando a potência da elevatória projetada:

- Estação Elevatória de Esgoto: $Q_{média}=2,0\text{l/s}$ – $P=5,0\text{CV}$ (aprox).
- 3.600 metros de linha de recalque em tubos de PVC DN100.

A Estação Elevatória de Esgoto proposta deverá ser implantada na lateral vizinha a área prevista para ETE.

Os custos, tanto de implantação quanto de operação, com a nova proposta serão reduzidos consideravelmente, a despeito do acréscimo da linha de recalque proposta e do aumento na potência da elevatória de esgoto. Estimamos uma redução de R\$460.000,00 (quatrocentos e sessenta mil reais) nos investimentos e, mesmo com o aumento nos custos com energia elétrica da elevatória final, os custos operacionais de forma geral também serão reduzidos, considerando que a unidade de tratamento a ser implantada funcionaria ininterruptamente,

demandando mão-de-obra para sua operação e manutenção.

Esclarecemos que o Sistema de Esgotamento Sanitário da sede municipal oferece plenas condições técnicas de atender à demanda de tratamento do esgoto de Gaspar Lopes, dado o porte e dimensionamento das unidades e estruturas implantadas.

IV- CONCLUSÃO:

Diante do exposto sugerimos a adoção da nova solução técnica proposta para o Bairro Gaspar Lopes, eliminando a ETE inicialmente proposta e interligando sua infraestrutura ao Sistema de Esgotamento Sanitário da sede municipal de Alfenas.

SUMÁRIO

O Presente volume compreende o Memorial Descritivo e de Cálculos dos Interceptores e Elevatória.

O Projeto é apresentado nos seguintes volumes:

Memorial Descritivo do Projeto Hidráulico-Sanitário

Interceptores e Elevatória

Desenhos de Detalhamento do Projeto Hidráulico-Sanitário

Orçamento

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	7
2	PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA PROJETO	9
2.1	PROJEÇÃO POPULACIONAL	9
2.2	COTA “PER-CAPITA” DO SISTEMA DISTRIBUIDOR DE ÁGUA POTÁVEL	11
2.3	INFILTRAÇÃO	11
2.4	COEFICIENTES DE REFORÇO	11
2.4.1	<i>Contribuição unitária de carga orgânica</i>	12
2.4.2	<i>Alcance do projeto</i>	12
2.4.3	<i>Vazões de dimensionamento</i>	12
3	O PROJETO	16
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA CONTRIBUINTE	16
3.2	DEMOGRAFIA	18
3.3	CONCEPÇÃO DO AFASTAMENTO E REUNIÃO DOS ESGOTOS	18
3.4	INTERCEPTORES	18
3.4.1	<i>Serviços topográficos</i>	18
3.4.2	<i>Verificação hidráulica</i>	19
3.4.3	<i>Resumo dos quantitativos do Interceptor</i>	19
3.4.4	<i>Carregamento do Interceptor</i>	20
3.5	ELEVATÓRIA EEBR	23
3.5.1	<i>Preliminares</i>	23
3.5.2	<i>Características geométricas da elevatória</i>	23
3.5.3	<i>Dimensionamentos</i>	24
3.5.4	<i>Frequência das limpezas</i>	33

1 – INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

O projeto do Sistema de Esgotos Sanitários do bairro Gaspar Lopes de Alfenas abrange as unidades de interceptação e estação elevatória, para toda a malha urbana. O sistema de esgotamento sanitário existente possui redes coletoras, tendo sido realizado o cadastro dos últimos PV's para interligação nos interceptores projetados.

O bairro Gaspar Lopes (anteriormente distrito) encontra-se isolado da sede municipal de Alfenas e dista cerca de 4 km da periferia urbana. O sistema de Gaspar Lopes não tem interligação com o sistema de Alfenas. No entanto, no que se refere à operação da estação de tratamento, julga-se razoável o deslocamento de operadores do sistema de Alfenas, devido à pequena distância.

2 – PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA PROJETO

2 PARÂMETROS E CRITÉRIOS PARA PROJETO

2.1 *Projeção populacional*

O estudo populacional para o bairro Gaspar Lopes foi elaborado tendo-se como base os dados censitários do IBGE.

A projeção populacional foi definida pela

expressão: $Y_e = Y_0 (1 + i)^t$, onde:

Y_e = população do ano desejado;

Y_0 = população do ano base (619 habitantes, censo do ano de 2.000); $i = 0,02$ para o período de 2000 a 2010;

$i = 0,015$ para o período de 2011 a

2020; $i = 0,012$ para 2021 e adiante;

t = período estudado.

Na sequência é apresentado o Quadro 2.1, que mostra a projeção populacional.

QUADRO 2.1

**PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA
DE GASPAR LOPES**

ANO CIVIL	POPULAÇÃO (hab)	
2000	619	$P = 619 \cdot (1 + i)$
2001	631	
2002	644	i = 0,02 para 2001
2003	657	i = 0,015 para 201
2004	670	i = 0,012 para 202
2005	683	
2006	697	
2007	711	
2008	725	
2009	740	
2010	755	
2011	766	
2012	777	
2013	789	
2014	801	
2015	813	
2016	825	
2017	837	
2018	850	
2019	863	
2020	876	
2021	887	
2022	898	
2023	909	
2024	920	
2025	931	
2026	942	
2027	953	
2028	964	
2029	976	
2030	988	

2.2 Cota “per-capita” do sistema distribuidor de água potável

Os Indicadores Básicos Gerenciais – IBG da COPASA (Concessionária do Sistema de Abastecimento de Água Potável) registram a cota “per-capita” média (para a média de consumo anual) de 167 L/hab.dia no município de Alfenas.

O consumo de água potável por habitante por dia é variável conforme o nível social, cultural e econômico da população. Em consonância com estas variáveis, os valores das cotas “per- capitas” variam de bairro para bairro.

A caracterização e conseqüente setorização do tipo de ocupação urbana foram elaboradas em campo, resultando no estabelecimento de quatro cotas “per-capitas” diferenciadas:

- Zona Central 180 L/hab.d
- Zona de ocupação padrão Médio a Alto 175 L/hab.d
- Zona de ocupação padrão Médio 150 L/hab.d
- Zona de ocupação por conjuntos habitacionais 120 L/hab.d

Para cota per-capita do bairro Gaspar Lopes foi adotado 150L/hab.d por se tratar de uma ocupação de padrão médio.

2.3 Infiltração

A infiltração na rede coletora foi tomada como de 0,020 L/s.ha, por se tratar de uma ocupação mais dispersa.

2.4 Coeficientes de reforço

- coeficiente do dia de maior consumo $K_1 = 1,20$
- coeficiente da hora de maior consumo $K_2 = 1,50$
- coeficiente da hora de menor consumo $K_3 = 0,50$

2.4.1 Contribuição unitária de carga orgânica

A contribuição unitária de carga orgânica foi estabelecida de conformidade com a NBR 12.209 da ABNT, ou seja, de 54 g DBO₅/hab.d.

2.4.2 Alcance do projeto

O projeto será dimensionado para um alcance de 20 anos, assim considerados:

□ Estudos e projetos	2005
□ Obras	2005
□ Ano 1 de operação	2006
□ Ano final	2025

2.4.3 Vazões de dimensionamento

As vazões coletadas e afluentes ao tratamento foram calculadas com os parâmetros anteriores, de acordo com as expressões:

- Vazão média afluente

$$Q_m = \frac{P \cdot q \cdot C}{86.400} + Q_i$$

onde:

Q_m = vazão média afluente em l/s;

P = população atendida

q = cota "per-capita" = 150

l/hab.dia C = coeficiente de retorno = 0,80

Q_i = vazão de infiltração na rede coletora , onde:

Q_i = 0,020 x A, sendo A a área de atendimento em hectares.

Sendo para final de plano:

$$Q_m = \frac{931 \times 150 \times 0,80}{86.400} + (0,02 \times 30,88) = 1,91 \text{ L/s}$$

- Vazão mínima afluyente

$$Q_{\min} = \frac{P \times q \times C \times K_3}{86.400} + Q_i$$

Sendo para final de plano:

$$Q_m = \frac{931 \times 150 \times 0,80 \times 0,50}{86.400} + (0,02 \times 30,88) = 1,26$$

- Vazão máxima afluyente

$$Q_{\max} = \frac{P \times q \times C \times K_1 \times K_2}{86.400} + Q_i$$

Sendo para final de plano:

$$Q_m = \frac{931 \times 150 \times 0,80 \times 1,20 \times 1,50}{86.400} + (0,02 \times 30,88) = 2,95$$

- Carga orgânica média afluyente

$$SO = \frac{CO \times P}{Q_m}$$

onde:

SO = concentração mgDBO/L

CO = carga orgânica per capita gDBO/hab.x dia

P = população

Q_m = vazão média afluyente

O Quadro 2.2 apresenta um resumo das vazões e cargas orgânicas contribuintes.

Quadro 2.2 - Vazões e cargas orgânicas contribuintes

ANO		POPULAÇÃO (hab)			ÁREA (ha)	VAZÃO INF. (L/s.ha)	VAZÃO TOTAL (L/s)			So (mg/L)DBO5	CARGA (kg/d)DBO5
Projeto	Civil	Urbana	Atendida	%			Mínima	Média	Máxima		
	2003	657									
	2004	670	637	95	30,88	0,62	1,06	1,50	2,21	265,21	34,37
0	2005	683	656	96	30,88	0,62	1,07	1,53	2,26	267,84	35,41
1	2006	697	676	97	30,88	0,62	1,09	1,56	2,31	270,87	36,51
2	2007	711	697	98	30,88	0,62	1,10	1,59	2,36	273,89	37,63
3	2008	725	718	99	30,88	0,62	1,12	1,61	2,41	278,63	38,76
4	2009	740	740	100	30,88	0,62	1,13	1,65	2,47	280,30	39,96
5	2010	755	755	100	30,88	0,62	1,14	1,67	2,51	282,56	40,77
6	2011	766	766	100	30,88	0,62	1,15	1,68	2,53	284,97	41,36
7	2012	777	777	100	30,88	0,62	1,16	1,70	2,56	285,66	41,96
8	2013	789	789	100	30,88	0,62	1,17	1,71	2,59	288,38	42,61
9	2014	801	801	100	30,88	0,62	1,17	1,73	2,62	289,38	43,25
10	2015	813	813	100	30,88	0,62	1,18	1,75	2,65	290,36	43,90
11	2016	825	825	100	30,88	0,62	1,19	1,76	2,68	292,97	44,55
12	2017	837	837	100	30,88	0,62	1,20	1,78	2,71	293,89	45,20
13	2018	850	850	100	30,88	0,62	1,21	1,80	2,74	295,14	45,90
14	2019	863	863	100	30,88	0,62	1,22	1,82	2,78	296,36	46,60
15	2020	876	876	100	30,88	0,62	1,23	1,83	2,81	299,18	47,30
16	2021	887	887	100	30,88	0,62	1,23	1,85	2,84	299,66	47,90
17	2022	898	898	100	30,88	0,62	1,24	1,86	2,86	301,75	48,49
18	2023	909	909	100	30,88	0,62	1,25	1,88	2,89	302,19	49,09
19	2024	920	920	100	30,88	0,62	1,26	1,90	2,92	302,63	49,68
20	2025	931	931	100	30,88	0,62	1,26	1,91	2,95	304,65	50,27

3 – O PROJETO

3 O PROJETO

3.1 *Caracterização da área contribuinte*

A área global de projeto, bairro Gaspar Lopes, município de Alfenas, tem características de ocupação bastante semelhantes. O bairro possui ocupação inteiramente residencial de baixa densidade.

Assim, não foi caracterizado áreas com diferentes densidades, sendo adotado uma única densidade para todo o bairro Gaspar Lopes.

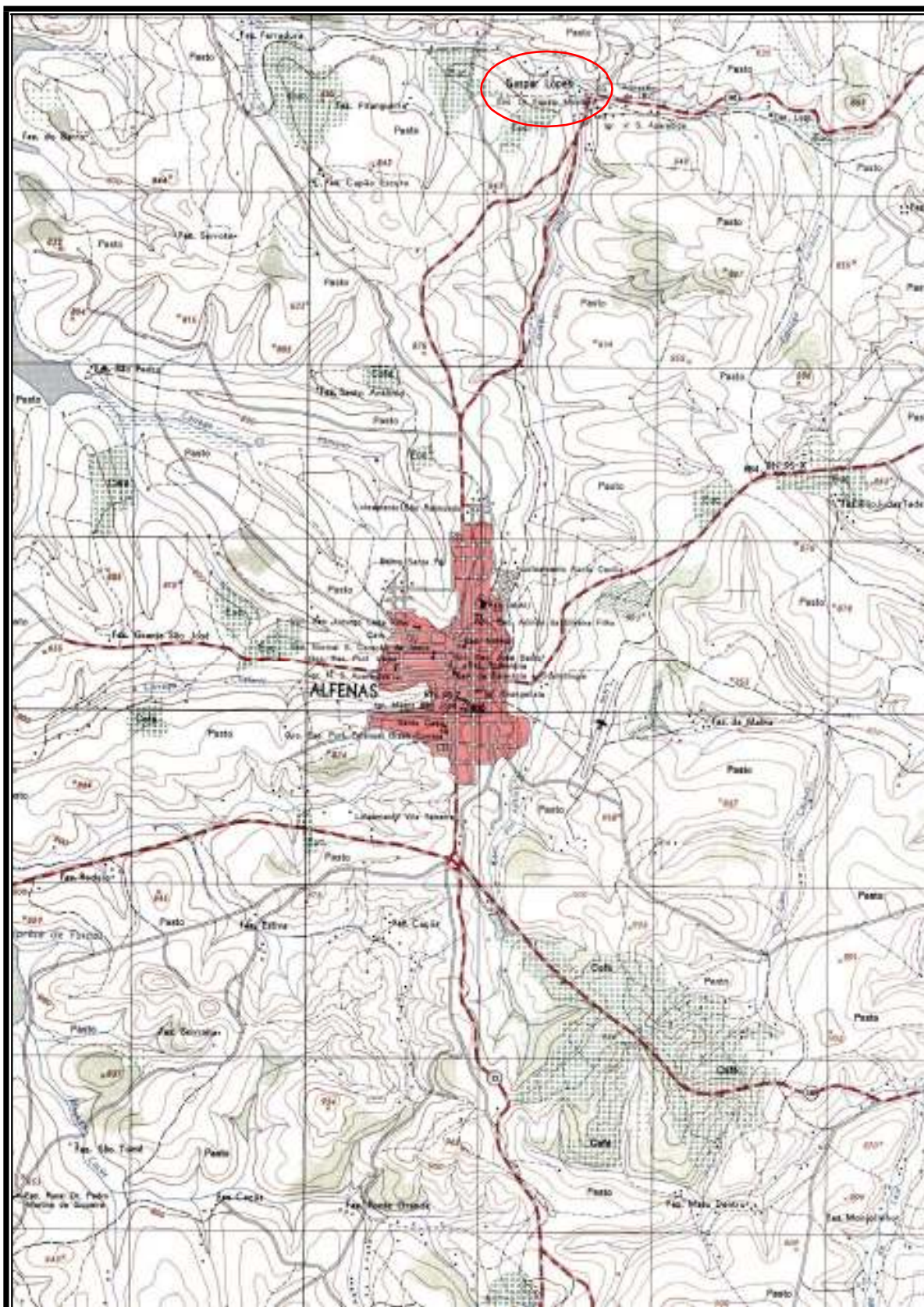


ILUSTRAÇÃO Nº 3.1
HIDROGRAFIA

3.2 Demografia

Para a distribuição espacial da população projetada para o bairro Gaspar Lopes, adotou-se o pressuposto que será mantido o atual padrão de ocupação, predominantemente horizontal. Previu-se que a incorporação de novas áreas estará restrita àquelas de topografia passíveis de urbanização e já situadas dentro do atual perímetro urbano.

3.3 Concepção do afastamento e reunião dos esgotos

Os esgotos gerados na malha urbana de Gaspar Lopes serão direcionados por gravidade através de interceptores para a área da elevatória de onde será recalcado para a elevatória existente – EE05 – do sistema de Alfenas, de onde será recalcado para a ETE Alfenas.

Quando do início dos trabalhos topográficos, visando o desenvolvimento do projeto executivo, foi feita pesquisa de campo na procura de solução alternativa que redundasse num projeto com tratamento simplificado, com menor consumo de energia elétrica e que ocupasse, para assentamento da ETE, uma área de menor valor venal.

A área escolhida encontra-se na margem esquerda do córrego Ferradura, próximo à confluência com o córrego dos Aflitos.

3.4 Interceptores

O traçado dos interceptores de Gaspar Lopes foi definido com base nos lançamentos da rede coletora existente, cadastrados em campo, buscando-se o total saneamento dos córregos e talvegues, ora calhas naturais receptoras dos esgotos.

3.4.1 Serviços topográficos

Os serviços topográficos destinados ao lançamento dos interceptores consistiram em levantamento de faixas marginais aos córregos com eixo locado, nivelado e contra-nivelado. Para as interligações a serem lançadas em arruamentos definidos foram elaborados nivelamentos e contra nivelamentos de eixo locado.

3.4.2 Verificação hidráulica

A verificação hidráulica de todos os trechos dos interceptores foi elaborada para duas condições operacionais: para a vazão mínima de início de plano (2006) e para a vazão máxima de final de plano de projeto (2025). As planilhas de dimensionamento dos interceptores são apresentadas em anexo. As vazões de início e de final de plano foram obtidas no Quadro 2.2.

O dimensionamento hidráulico foi feito pela expressão de Manning com o coeficiente de rugosidade de 0,013.

A verificação das condições hidráulicas foi feita pelo critério de tensão trativa, sendo respeitados os seguintes parâmetros:

- tensão trativa mínima : $T_t = 1,0 \text{ Pa}$
- vazão mínima de cálculo : 1,5 L/s
- lâmina máxima: Y/d de 75%.
- velocidade máxima : $V_f = 5,0 \text{ m/s}$

3.4.3 Resumo dos quantitativos do Interceptor

Os Quadros seguintes apresentam os resumos de quantitativos do projeto dos interceptores e rede coletora (interligação).

Quadro 3.2 - Extensões dos interceptores projetados

Interceptor	Extensões/material $\Phi = 150\text{mm}$ PVC
Bairro Gaspar Lopes	1.468,28
TOTAL	1.468,28

Quadro 3.3 - Acessórios dos interceptores projetados

Interceptor	PV tubular (unidade)	PV normal (unidade)	Tubo de queda (unidade)
Bairro Gaspar Lopes	15	14	01
TOTAL	15	14	01

Quadro 3.4 - Extensão de rede coletora projetada (interligações)

Rede coletora projetada	Extensões/material Φ =150mm PVC
Bairro Gaspar Lopes	111,42
TOTAL	111,42

Quadro 3.5 - Acessórios da rede coletora projetada (interligações)

Rede coletora projetada	PV tubular (unidade)	PV normal (unidade)	Tubo de queda (unidade)
Bairro Gaspar Lopes	01	0	01
TOTAL	01	0	01

3.4.4 Carregamento do Interceptor

O carregamento das vazões, para efeito de dimensionamento dos interceptores, foi elaborado com base no caimento natural dos arruamentos das diversas sub-bacias e no cadastro de redes coletoras existentes.

Na seqüência são apresentados os croquis dos carregamentos de vazões para vazões mínima de início de plano (2005) e máxima de final de plano (2024).

3.5 Elevatória EeBr

3.5.1 Preliminares

A estação elevatória de esgoto bruto - EeBr destina-se a promover a elevação das contribuições para a cota de chegada da EE05 as margem da rodovia BR 369 Alfenas/Gaspar lopes.

3.5.2 Características geométricas da elevatória

3.5.2.1 Poço de sucção

Cota do fundo	772,385 m
Cota da laje superior	776,200 m
Altura total	3,82 m
Altura útil	0,60 m
Volume útil	1,68 m ³
Volume efetivo	1,86 m ³
Forma – Circular	
Diâmetro interno	2,00 m

Será utilizado o Projeto Padrão – Nº 54.09.001/0 Elevatória de Esgoto Bruto Vazões entre: 3,0 L/S ≤ Q ≤ 7,5 L/S. As adequações necessárias deverão ser feitas pelo contratado.

3.5.2.2 Conjuntos elevatórios

Conjuntos (inclusive reserva/rodizio).....	02
Tipo	submersível
Modelo	Flygt – DP3057-181MT
Rotação de trabalho	3500 rpm
Potencia instalada.....	4,854 KW
Altura manometrica total	44,84 mca
Vazão de recalque	3,02 l/s

3.5.2.3 Linha de recalque

<input type="checkbox"/> diâmetro	DN = 100
<input type="checkbox"/> extensão	(aproximada) 3600,00 m
<input type="checkbox"/> material	PVC

A Linha de recalque foi construída pela equipe própria da COPASA, sendo a interligação de responsabilidade da contratada.

3.5.3 Dimensionamentos

3.5.3.1 Dimensionamento do poço de sucção

O poço de sucção foi dimensionado de forma a atender às recomendações da NBR 12208 da ABNT – Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário, basicamente no que diz respeito ao tempo máximo de detenção no poço, menor que 30 minutos, além do intervalo mínimo de tempo entre duas partidas consecutivas de um mesmo motor, conforme recomendação de fábrica.

Quadro 3.7

Tempos de Ciclo da Elevatória EeBr

Vazão Afluente		Tempo de Subida (min)	Tempo de Descida (min)	Tempo de ciclo (*) (min)	Partidas Motor
L/s	L/min	TS ₁	TD ₁	(min)	Nº/h
Início de Plano - 2006					
1,09	65,40	25,68	11,62	37,30	1,61
1,56	93,60	17,95	14,43	32,38	1,85
2,31	138,60	12,12	23,53	35,65	1,68
Final de Plano – 2025					
1,26	75,60	22,22	12,50	34,72	1,73
1,91	114,60	14,66	17,61	32,27	1,86
2,95	177,00	9,49	50,91	60,40	0,99

(*) Não considerada a permuta automática dos conjuntos a cada desligamento

3.5.3.2 Gradeamento

Segundo informações do fabricante do equipamento de recalque escolhido como referência de projeto, o diâmetro máximo de sólidos admissível é de 48 mm, atestado em catálogo.

Antecedendo o poço de sucção foi prevista a instalação de um cesto, com as seguintes características:

- Diâmetro da furação da chapa..... 3,8 cm
- Espaçamento entre os eixos dos furos 5,6 cm

3.5.4 Frequência das limpezas

Foi adotado um cesto com dimensões de 50x50x50cm A capacidade de armazenamento será, portanto:

$$V = 0,50 \times 0,50 \times 0,50 = 0,125 \text{ m}^3 \text{ (125 L)}$$

Segundo registros apresentados por SCHROEPFER, para a grade especificada, é esperada a retenção de 40 L /1.000 m³ de esgoto afluyente. Assim, é esperado para final de plano um acúmulo médio de:

$$\text{Vazão média afluyente (final de plano)} = \frac{1,91 \times 3600 \times 24}{10^3} = 165,02 \text{ m}^3 / d$$

$$V = \frac{40 \times 165,02}{10^3} = 6,60 \text{ L} / d \quad \rightarrow \quad V = \frac{6,60 \times 365}{10^3} = 2,41 \text{ m}^3 / \text{ano}$$

Admitida uma taxa de ocupação de 70% do volume total, tem-se:

$$f = \frac{125 \times 0,70}{6,60} = 13,25 \text{ d}$$

Portanto, em final de plano, o cesto deverá ser limpo uma vez a cada aproximados 14 dias.

- início de plano (2006):

$$V = \frac{40 \times [(1,56 \times 86400) \div 10^3]}{10^3} = \frac{40 \times 134,78}{10^3} = 5,39 \text{ L} / d \quad \rightarrow \quad V = \frac{5,39 \times 365}{10^3} = 1,97 \text{ m}^3 / \text{ano}$$

- final de plano (2025):

$$V = \frac{40 \times [(1,91 \times 86400) \div 10^3]}{10^3} = \frac{40 \times 165,02}{10^3} = 6,60 \text{ L/d} \rightarrow V = \frac{6,60 \times 365}{10^3} = 2,41 \text{ m}^3/\text{ano}$$

A produção média de matéria sólida retida, ao longo da vida útil do projeto, é apresentada no Quadro 3.8, a seguir.

Quadro 3.8 - Produção média de matéria sólida retida no gradeamento

Ano Civil	População (hab)	Vazão total (L/s)			Sólidos grosseiros (m ³ /ano)
		Mínima	Média	Máxima	
2006	676	1,09	1,56	2,31	1,97
2007	697	1,10	1,59	2,36	2,01
2008	718	1,12	1,61	2,41	2,03
2009	740	1,13	1,65	2,47	2,08
2010	755	1,14	1,67	2,51	2,11
2011	766	1,15	1,68	2,53	2,12
2012	777	1,16	1,70	2,56	2,14
2013	789	1,17	1,71	2,59	2,16
2014	801	1,17	1,73	2,62	2,18
2015	813	1,18	1,75	2,65	2,21
2016	825	1,19	1,76	2,68	2,22
2017	837	1,20	1,78	2,71	2,25
2018	850	1,21	1,80	2,74	2,27
2019	863	1,22	1,82	2,78	2,30
2020	876	1,23	1,83	2,81	2,31
2021	887	1,23	1,85	2,84	2,33
2022	898	1,24	1,86	2,86	2,35
2023	909	1,25	1,88	2,89	2,37
2024	920	1,26	1,90	2,92	2,40
2025	931	1,26	1,91	2,95	2,41

$$B = \frac{Q_{\text{bomba}}}{H \times V}$$

onde:

$$V = 0,30 \text{ m/s (valor médio recomendado)}$$

$$B = \frac{0,0035}{0,0283 \times 0,30} = 0,41 \text{ m (adotado 0,40 m)}$$

PLANILHAS DOS INTERCEPTORES