

APRESENTAÇÃO

A YC Engenharia apresenta à CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, o **Resumo do Projeto** do Sistema de Esgoto Sanitário da cidade de **Matias Cardoso/ MG**.

O trabalho foi desenvolvido com a orientação dos técnicos da CODEVASF, nas etapas de definições e diretrizes, tendo havido um acompanhamento efetivo e uma soma de esforços para o bom resultado do empreendimento.

O presente trabalho é composto dos seguintes volumes:

- Volume 1 – Estudo de Reconhecimento;
- Volume 2 – Estudo de Concepção e Viabilidade;
- Volume 3 – Levantamentos Topográficos;
- Volume 4 – Projeto Básico;
- Volume 5 – Levantamentos Geotécnicos;
- Volume 6 – Projeto Elétrico;
- Volume 7 – Projeto Estrutural;
- Volume 8 – Manual de Operação e Manutenção;
- **Volume 9 – Resumo do Projeto.**

Data da Licitação: 18/10/2007

Contrato de Prestação de Serviço: N°0.06.08.0026.00

Responsável Técnico:

Luiz Casuo Yamatogi CREA 10.870/D - MG

Coordenação: CODEVASF

N° do Edital: 36/2007

Ordem de Serviço: N°1

Período: 30/01/08 a 30/07/08

Emissão: Setembro/2008

Revisão: A

YC ENGENHARIA

Eng^o Luiz Casuo Yamatogi

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO.....	5
2. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	5
2.1 – Consumo per capita	5
2.2 – Coeficientes de Variação (Conforme NBR 09649).....	5
2.3 – Parâmetros de Projeto para Redes Coletoras e Interceptores.....	6
2.4 – Parâmetros de Projeto para Elevatória de Esgotos e Linha de Recalque	7
2.4.1 – Vazões Mínimas, Médias e Máximas	7
2.5 – Parâmetros de Projeto para a Estação de Tratamento de Esgotos	7
2.5.1 – Carga Orgânica de Contribuição Unitária	7
2.5.2 – Caixa de Areia	7
2.5.3 – Lagoa Anaeróbia	8
2.5.4 – Lagoas Facultativas	8
2.6 – Alcance de Projeto	8
2.7 – Área de Abrangência	8
2.8 – Evolução Populacional e de Demanda	8
3. DESCRITIVO TÉCNICO DO PROJETO	15
3.1 – Análise Sucinta do Sistema Existente.....	15
3.2 – Sistema Projetado.....	17
3.2.1 – Ligações Prediais	17
3.2.2 – Redes Coletoras.....	17
3.2.3 – Interceptores.....	18
3.2.3.1 - Interceptor Rio São Francisco I	18
3.2.3.2 - Interceptor Rio São Francisco II	18
3.2.4 – Estações Elevatórias de Esgoto Bruto.....	19
3.2.4.1 - EEB-01	19
3.2.4.2 – EEB-Final.....	19
3.2.5 – Estação de Tratamento de Esgotos – ETE - Matias Cardoso	20
3.2.5.1 – Tratamento Preliminar	21
3.2.5.2 – Lagoas Anaeróbias.....	23
3.2.5.3 – Lagoa Facultativa	23
3.2.5.4 – Emissário	23
3.2.5.5 – Aterro Controlado	23
4. CONSUMO DE ENERGIA ANUAL.....	29
4.1 – Consumo de energia anual: EEB-01.....	29
4.2 – Consumo de energia anual: EEB-Final	30
5. ORÇAMENTO	31
6. LAYOUT DO SISTEMA.....	33
7. RELAÇÃO DOS VOLUMES DO PROJETO.....	35

1. IDENTIFICAÇÃO

CONTRATO Nº: 0.06.08.0026.00

OBJETO DO CONTRATO: Elaboração de Estudos e Projetos de Engenharia do SES da cidade de Matias Cardoso, em que constam:

- Projeto Básico de Redes Coletoras (21.993 metros); de Interceptores (673 metros - Interceptor Rio São Francisco I e 556 metros - Interceptor Rio São Francisco II), de duas estações elevatórias de esgoto bruto (EEB-01 e EEB-Final), e da Estação de Tratamento de Esgoto.

2. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

2.1 – Consumo *per capita*

Valor de 103 l/ (hab. x dia) → IBO/IBG COPASA, período de 01/2007 a 12/2007.

2.2 – Coeficientes de Variação (Conforme NBR 09649)

- $K_1 = 1,2$ → Coeficiente de reforço do dia de maior consumo;
- $K_2 = 1,5$ → Coeficiente de reforço da hora de maior consumo;
- $K_3 = 0,5$ → Coeficiente de reforço da hora de menor consumo;
- $C = 0,80$ → Coeficiente de retorno água/esgoto.

- Taxa de Infiltração (CI)

- $CI = 25\%$ da vazão máxima horária doméstica; ou
- $CI = a \times L$ → $a = 0,1$ l/s x km de rede coletora existente;
 L = Extensão de rede.

Deverá ser utilizado o índice que apresentar a menor vazão de infiltração.

- Índice de atendimento (A_t)

O nível de atendimento foi definido com base no “*Escopo dos Serviços – Termo de Referência*” no qual define que 100% da população, ao longo do período de alcance de projeto, estará interligada ao sistema.

2.3 – Parâmetros de Projeto para Redes Coletoras e Interceptores

- Vazão Mínima de dimensionamento

Vazão mínima para dimensionamento dos coletores é de $Q = 1,50$ l/s.

- Diâmetro Mínimo

Diâmetro mínimo projetado é de DN 150 mm em PVC com junta elástica.

Adotados os diâmetros padronizados comercialmente (DN 150, DN 200, DN 250, DN 300, DN 350, DN 400, DN 500, etc.) e os seguintes materiais:

- Diâmetro DN 150 a DN 350: PVC com junta elástica;
- Diâmetro igual ou superior a DN 400: tubo de concreto com junta elástica (CA-2);
- Ferro Fundido: trechos aéreos.

- Velocidades Mínimas e Máximas

Velocidade final (máxima) deve ser limitada a 5 m/s.

Velocidade mínima será aquela que corresponderá à declividade mínima, calculada para que se tenha o valor mínimo da tensão trativa média de 1,0 Pa.

- Tensão Trativa

- Valor mínimo igual a 1,0; com exceção feita para os interceptores com diâmetro ≥ 400 mm, onde o valor mínimo para a tensão trativa média é de 1,5 Pa.

- Lâmina

A lâmina máxima calculada será de 75% do diâmetro.

- Locação da rede

Os coletores foram ser locados no terço médio mais desfavorável das ruas. Nas vias públicas, com largura igual ou superior a 20 m, foram projetados dois coletores, um de cada lado, localizados na pista de rolamento a 1,50 m do meio-fio. Redes coletoras com profundidades maiores que 5,00 metros tiveram coletores auxiliares evitando as grandes profundidades dos ramais prediais.

- Profundidade

A profundidade mínima das redes coletoras foi de 1,05 metros para ruas pavimentadas e 1,25 metros para ruas não pavimentadas.

- Tubo de Queda

Quando o degrau de um tubo coletor em um PV, for superior a 0,50 m, foi previsto a construção de um tubo de queda, ligando o coletor ao fundo do poço.

Os poços de visita utilizados são padronizados pela COPASA, P-039 ($\varnothing \geq 300$ mm e $h \geq 2,50$ m) e P-062 ($\varnothing < 300$ mm e $h < 2,50$ m).

- Ponta Seca

Foi dispensado o uso de PV de cabeceira, considerando-se que durante as obras a rede seja devidamente cadastrada, a ponta tamponada e com testemunha apropriada.

2.4 – Parâmetros de Projeto para Elevatória de Esgotos e Linha de Recalque

2.4.1 – Vazões Mínimas, Médias e Máximas

Para determinação das vazões mínimas, médias e máximas de dimensionamento foram considerados os critérios apresentados nas memórias de cálculo das redes coletoras e interceptores.

2.5 – Parâmetros de Projeto para a Estação de Tratamento de Esgotos

2.5.1 – Carga Orgânica de Contribuição Unitária

A carga orgânica de contribuição unitária adotada foi de 45 g DBO₅/hab.dia.

2.5.2 – Caixa de Areia

- a) Gradeamento com limpeza manual;
- b) Caixa de Areia de limpeza manual:

- Taxa de Escoamento Superficial $\Rightarrow 600$ a $1300 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{dia}$

2.5.3 – Lagoa Anaeróbia

- Profundidade (h) \Rightarrow 4,0 a 5,0 m;
- Tempo de detenção hidráulica (TDH) \Rightarrow 3 a 6 dias;
- Taxa de aplicação volumétrica (L_v) \Rightarrow 0,1 a 0,3 kg DBO₅/(m³ x dia);
- Carga de DBO afluente - (S_o) \Rightarrow calculada para cada alternativa;
- Eficiência na remoção de DBO (E) \Rightarrow 60%.

2.5.4 – Lagoas Facultativas

- Profundidade (h) \Rightarrow 1,5 a 3,0 m;
- Taxa de Aplicação Superficial (TAS) \Rightarrow Varia com a temperatura local, latitude, exposição solar, altitude entre outros. Adotado o limite entre as faixas para regiões com inverno e insolação moderados, e regiões com inverno quente e elevada insolação \Rightarrow 240 kg DBO₅/(ha x dia);
- Tempo de Detenção Hidráulica (TDH) \Rightarrow 15 a 45 dias;
- Coeficiente de Remoção de DBO \Rightarrow $K_{20^{\circ}\text{C}} = 0,20 \text{ d}^{-1}$ precedida de lagoa anaeróbia e $0,30 \text{ d}^{-1}$ para lagoa Facultativa única;
- Remoção de DBO e SS \Rightarrow 75 a 85%; e
- Remoção de coliformes \Rightarrow 80 a 90%.

2.6 – Alcance de Projeto

O horizonte de projeto está definido para os anos de 2.008 a 2.028.

2.7 – Área de Abrangência

Projeto realizado para a sede urbana de Matias Cardoso.

2.8 – Evolução Populacional e de Demanda

Para realização dos estudos e avaliação da aplicabilidade dos métodos foram utilizados os seguintes dados: Dados do IBGE (censo demográfico) para os anos de 1.970, 1.980, 1.991, 2.000; Estimativa populacional para o município de Matias Cardoso realizada pelo IBGE no período de 2.001 a 2.006; Publicação “Estudos de

Projeções Demográficas do Estado de Minas Gerais” fornecida pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA realizada antes do censo de 2.000 pelo Demógrafo Zubieta; Relatório Preliminar “Projeções de população para municípios de Minas Gerais, por situação do domicílio – 2.000 a 2.030” realizado pelo Centro de Estatística e Informação (CEI) da Fundação João Pinheiro/MG em 2.007; Dados de economias residenciais ligadas à rede de energia elétrica fornecidos pela CEMIG; Dados de economias residenciais ligadas à rede de distribuição de água fornecidos pela COPASA; e Dados gerais do Brasil e do Estado de Minas Gerais a fim de embasar a escolha das taxas de crescimento da cidade.

Inicialmente foram apresentados os dados censitários do IBGE para avaliação do comportamento passado do município. Estes dados serviram de base para as projeções populacionais a serem realizadas através de métodos estatísticos, como progressão geométrica, taxa decrescente de crescimento e curva logística. Com o intuito de avaliar as projeções realizadas foram utilizadas, com efeito comparativo, as projeções realizadas pela COPASA e Fundação João Pinheiro. Estas projeções foram realizadas por especialistas na área e apresentam trabalhos e metodologias consistentes. Além das projeções, dados de economias residenciais fornecidas pela COPASA e CEMIG mostram o desenvolvimento mais atualizado da população. As taxas utilizadas nos trabalhos supracitados foram formas importantes de avaliar as projeções realizadas e compor um estudo populacional adequado para a sede urbana de Matias Cardoso com alcance de projeto de 20 anos (2.008 - 2.028).

QUADRO 2.8.1 – PROJEÇÃO POPULACIONAL DA SEDE URBANA DE MATIAS CARDOSO

ANO	POPULAÇÃO (hab)	TAXAS (%)
1.970	899	-
1.980	1.748	3,30
1.991	1.727	5,17
2.000	2.902	6,14
2.001	3.018	4,00
2.002	3.139	
2.003	3.264	
2.004	3.395	
2.005	3.531	
2.006	3.672	
2.007	3.819	
2.008	3.972	
2.009	4.130	
2.010	4.296	
2.011	4.382	2,00
2.012	4.469	
2.013	4.559	
2.014	4.650	
2.015	4.743	
2.016	4.838	
2.017	4.934	
2.018	5.033	
2.019	5.134	
2.020	5.236	
2.021	5.315	1,50
2.022	5.395	
2.023	5.476	
2.024	5.558	
2.025	5.641	
2.026	5.726	
2.027	5.812	
2.028	5.899	
TAXA (%) 2.000 - 2.028		2,57

QUADRO 2.8.2 – PROJEÇÃO POPULACIONAL POR SETOR CENSITÁRIO

SETOR CENSITÁRIO (IBGE)	ÁREA IBGE (ha)	ÁREA PROJETO (ha)	POPULAÇÃO (hab)			DENSIDADE POPULACIONAL (hab/ha)		
			2.000	2.008	2.028	2.000	2.008	2.028
1	56,93	54,36	1.559	2.134	3.169	27,38	39,25	58,29
2	45,09	70,96	1.343	1.838	2.730	29,78	25,90	38,47
TOTAL	102,02	125,32	2.902	3.972	5.899	28,45	31,69	47,07

QUADRO 2.8.3 – PROJEÇÃO POPULACIONAL POR SUB-BACIA

SUB BACIA	SETOR CENSITÁRIO (IBGE)	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO (hab)		POPULAÇÃO TOTAL (hab)		DENSIDADE (hab/ha)	
			2.008	2.028	2.008	2.028	2.008	2.028
SB-01	2	23,91	619	920	619	920	25,90	38,47
SB-02	2	6,15	159	237	159	237	25,90	38,47
SB-03	2	9,00	233	346	233	346	25,90	38,47
SB-04	2	7,25	188	279	188	279	25,90	38,47
SB-05	2	13,84	358	532	358	532	25,90	38,47
SB-06	1	13,61	534	793	762	1.132	39,25	58,29
	2	8,81	228	339			25,90	38,47
SB-07	1	28,58	1.122	1.666	1.174	1.743	39,25	58,29
	2	2,00	52	77			25,90	38,47
SB-08	1	12,17	478	709	478	709	39,25	58,29
TOTAL		125,32	3.972	5.899	3.972	5.899	31,69	47,07

QUADRO 2.8.4 – VAZÕES CONTRIBUINTES DAS SUB-BACIAS - ANO 2.008
SEDE URBANA DE MATIAS CARDOSO

SUB-BACIAS	POPULAÇÃO (hab)		VAZÕES (l/s)						
			DOMÉSTICA			Q _{infiltração}	TOTAL		
	TOTAL	ATENDIDA	Q _{mín}	Q _{média}	Q _{máx.hor}		Q _{mín}	Q _{média}	Q _{máx.hor}
SB-1	619	619	0,30	0,59	1,06	0,47	0,76	1,06	1,53
SB-2	159	159	0,08	0,15	0,27	0,10	0,17	0,25	0,37
SB-3	233	233	0,11	0,22	0,40	0,17	0,28	0,39	0,57
SB-4	188	188	0,09	0,18	0,32	0,10	0,19	0,28	0,42
SB-5	358	358	0,17	0,34	0,62	0,17	0,34	0,51	0,78
SB-6	762	762	0,36	0,73	1,31	0,40	0,77	1,13	1,71
SB-7	1.174	1.174	0,56	1,12	2,01	0,59	1,15	1,71	2,61
SB-8	478	478	0,23	0,46	0,82	0,20	0,43	0,66	1,02
TOTAL	3.972	3.972	1,89	3,79	6,82	2,20	4,09	5,99	9,02

C: 0,80
 K1: 1,2
 K2: 1,5
 K3: 0,5
 q: 103 l/hab x dia
 Infiltração: 0,1l/s x 21,99 km de rede = 2,20 l/s
 Atendimento: 100%

Q_{DOMÉSTICA} :
 $Q_{mín} = (Pop.atendida \times C \times K3 \times At) / 86400$
 $Q_{média} = (Pop.atendida \times C \times At) / 86400$
 $Q_{máx.hor} = Q_{média} \times K1 \times K2$
Q_{TOTAL} :
 $Q_{mín} = ((Pop.atendida \times C \times K3 \times At) / 86400) + Q_{inf}$
 $Q_{média} = ((Pop.atendida \times C \times At) / 86400) + Q_{inf}$
 $Q_{máx.hor} = (Q_{média} \times K1 \times K2) + Q_{inf}$

QUADRO 2.8.5 – VAZÕES CONTRIBUINTES DAS SUB-BACIAS - ANO 2.028
SEDE URBANA DE MATIAS CARDOSO

SUB-BACIAS	POPULAÇÃO (hab)		VAZÕES (l/s)						
			DOMÉSTICA			Q _{infiltração}	TOTAL		
	TOTAL	ATENDIDA	Q _{mín}	Q _{média}	Q _{máx.hor}		Q _{mín}	Q _{média}	Q _{máx.hor}
SB-1	920	920	0,44	0,88	1,58	0,47	0,90	1,34	2,04
SB-2	237	237	0,11	0,23	0,41	0,10	0,21	0,32	0,51
SB-3	346	346	0,17	0,33	0,59	0,17	0,33	0,50	0,76
SB-4	279	279	0,13	0,27	0,48	0,10	0,23	0,37	0,58
SB-5	532	532	0,25	0,51	0,91	0,17	0,42	0,67	1,08
SB-6	1.132	1.132	0,54	1,08	1,94	0,40	0,94	1,48	2,35
SB-7	1.743	1.743	0,83	1,66	2,99	0,59	1,42	2,25	3,58
SB-8	709	709	0,34	0,68	1,22	0,20	0,54	0,88	1,42
TOTAL	5.899	5.899	2,81	5,63	10,13	2,20	5,01	7,83	12,33

C: 0,80

K1: 1,2

K2: 1,5

K3: 0,5

q: 103 l/hab x dia

Infiltração: 0,1l/s x 21,99 km de rede = 2,20 l/s

Atendimento: 100%

Q_{DOMÉSTICA} : $Q_{mín} = (Pop.atendida \times C \times K3 \times At) / 86400$ $Q_{média} = (Pop.atendida \times C \times At) / 86400$ $Q_{máx.hor} = Q_{média} \times K1 \times K2$ **Q_{TOTAL} :** $Q_{mín} = ((Pop.atendida \times C \times K3 \times At) / 86400) + Q_{inf}$ $Q_{média} = ((Pop.atendida \times C \times At) / 86400) + Q_{inf}$ $Q_{máx.hor} = (Q_{média} \times K1 \times K2) + Q_{inf}$

QUADRO 2.8.6 – VAZÕES ANO A ANO DO SES DA SEDE URBANA DE MATIAS CARDOSO

ANO	POPULAÇÃO (hab)		NÍVEL DE ATENDIMENTO (%)	VAZÕES (l/s)						
				DOMÉSTICA			Q _{infiltração}	TOTAL		
	TOTAL	ATENDIDA		Q _{min}	Q _{média}	Q _{máx.hor}		Q _{min}	Q _{média}	Q _{máx.hor}
2.008	3.972	3.972	100	1,89	3,79	6,82	2,20	4,09	5,99	9,02
2.009	4.130	4.130	100	1,97	3,94	7,09	2,20	4,17	6,14	9,29
2.010	4.296	4.296	100	2,05	4,10	7,37	2,20	4,25	6,30	9,57
2.011	4.382	4.382	100	2,09	4,18	7,52	2,20	4,29	6,38	9,72
2.012	4.469	4.469	100	2,13	4,26	7,67	2,20	4,33	6,46	9,87
2.013	4.559	4.559	100	2,17	4,35	7,83	2,20	4,37	6,55	10,03
2.014	4.650	4.650	100	2,22	4,43	7,98	2,20	4,42	6,63	10,18
2.015	4.743	4.743	100	2,26	4,52	8,14	2,20	4,46	6,72	10,34
2.016	4.838	4.838	100	2,31	4,61	8,30	2,20	4,51	6,81	10,50
2.017	4.934	4.934	100	2,35	4,71	8,47	2,20	4,55	6,91	10,67
2.018	5.033	5.033	100	2,40	4,80	8,64	2,20	4,60	7,00	10,84
2.019	5.134	5.134	100	2,45	4,90	8,81	2,20	4,65	7,10	11,01
2.020	5.236	5.236	100	2,50	4,99	8,99	2,20	4,70	7,19	11,19
2.021	5.315	5.315	100	2,53	5,07	9,12	2,20	4,73	7,27	11,32
2.022	5.395	5.395	100	2,57	5,14	9,26	2,20	4,77	7,34	11,46
2.023	5.476	5.476	100	2,61	5,22	9,40	2,20	4,81	7,42	11,60
2.024	5.558	5.558	100	2,65	5,30	9,54	2,20	4,85	7,50	11,74
2.025	5.641	5.641	100	2,69	5,38	9,68	2,20	4,89	7,58	11,88
2.026	5.726	5.726	100	2,73	5,46	9,83	2,20	4,93	7,66	12,03
2.027	5.812	5.812	100	2,77	5,54	9,98	2,20	4,97	7,74	12,18
2.028	5.899	5.899	100	2,81	5,63	10,13	2,20	5,01	7,83	12,33

C: 0,80

K1: 1,2

K2: 1,5

K3: 0,5

q: 103 l/hab x dia

Infiltração: 0,1l/s x 21,99 km de rede = 2,20 l/s

Atendimento: 100%

Q_{DOMÉSTICA} :

$$Q_{\min} = (\text{Pop.atendida} \times C \times K3 \times At) / 86400$$

$$Q_{\text{média}} = (\text{Pop.atendida} \times C \times At) / 86400$$

$$Q_{\text{máx.hor}} = Q_{\text{média}} \times K1 \times K2$$

Q_{TOTAL} :

$$Q_{\min} = ((\text{Pop.atendida} \times C \times K3 \times At) / 86400) + Q_{\text{inf}}$$

$$Q_{\text{média}} = ((\text{Pop.atendida} \times C \times At) / 86400) + Q_{\text{inf}}$$

$$Q_{\text{máx.hor}} = (Q_{\text{média}} \times K1 \times K2) + Q_{\text{inf}}$$

3. DESCRITIVO TÉCNICO DO PROJETO

3.1 – Análise Sucinta do Sistema Existente

Infra-Estrutura de Saneamento Básico

A cidade de Matias Cardoso não possui sistema dinâmico de esgotos sanitários e a população utiliza-se de fossas sépticas ou “negras” para disposição dos esgotos sanitários. A prefeitura administra o sistema de esgoto e não possui nenhum serviço específico de manutenção para limpeza das fossas.

A população está convivendo com um problema constante, pois a perfuração de fossas sépticas é prejudicada pela incidência de afloramentos rochosos em praticamente toda a cidade, conforme Foto 3.1.1. Este deverá ser o principal problema para implantar o sistema de esgoto sanitário de Matias Cardoso.

FOTO 3.1.1 – AFLORAMENTO DE ROCHAS NAS RUAS DE MATIAS CARDOSO



A concepção do sistema de esgotos de Matias Cardoso é facilitada pela possibilidade de utilização do Rio São Francisco como corpo receptor dos efluentes, o que simplificará o processo de tratamento. A topografia da cidade apresenta

declividade em direção ao Rio São Francisco, facilitando a concentração do esgoto em um único ponto. Na avenida que margeia o rio será prevista a implantação de interceptor de esgotos com o traçado seguindo até os limites da área urbana (Bairro “Coréia”), Foto 3.1.2. Neste local, ao final do interceptor, deverá ser prevista uma estação elevatória, para recalcar os esgotos para uma estação de tratamento.

FOTO 3.1.2 – AV. RIO SÃO FRANCISCO MARGEANDO O RIO SÃO FRANCISCO



Apresenta-se como particularidade para implantação do SES em Matias Cardoso a verificação do nível da cheia máxima no Rio São Francisco para avaliar a necessidade de se prever um aterro para instalação da ETE protegendo-a contra possíveis inundações.

3.2 – Sistema Projetado

3.2.1 – Ligações Prediais

Para atendimento em início de plano será necessária a implantação de ligações prediais em todas as Sub-Bacias, onde foram projetadas redes coletoras.

QUADRO 3.2.1 – ESTIMATIVA DO NÚMERO DE LIGAÇÕES PREDIAIS

POPULAÇÃO (hab)		NÚMERO DE LIGAÇÕES PREDIAIS A IMPLANTAR
TOTAL	ATENDIDA	
3.972	3.972	1.098

3.2.2 – Redes Coletoras

O plano de escoamento do sistema de esgotos sanitários foi desenvolvido obedecendo às declividades naturais dos arruamentos que tendem para as bacias drenantes, o que definiu as 08 (oito) sub-bacias de contribuição de esgotos.

Em função do relevo de algumas sub-bacias ser bastante acidentado, foram niveladas algumas normais, para que o sistema de rede coletora de esgotos pudesse atender o máximo de residências possíveis.

As sub-bacias de projeto 01, 02, 03 e 04 contribuem diretamente para o Interceptor São Francisco I, que lança os efluentes na EEB 01 a ser locada no final do interceptor São Francisco I. O PV 5.29 da sub-bacia 05 recebe toda a contribuição do interceptor São Francisco I por meio do recalque.

A sub-bacia de projeto 08 lança seus efluentes na sub-bacia 07 e as sub-bacias de projeto 05, 06 e 07 contribuem diretamente no Interceptor São Francisco II, que lança os efluentes na EEB final, a ser locada no final do interceptor.

As redes coletoras projetadas perfazem uma extensão de 21.993 metros.

QUADRO 3.2.2 – EXTENSÃO REDE COLETORA

SUB-BACIA	DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO REDE (m)
1	150	PVC	4.653
2	150	PVC	989
3	150	PVC	1.693
4	150	PVC	1.026
5	150	PVC	1.661
6	150	PVC	4.020
7	150	PVC	5.918
8	150	PVC	2.033
TOTAL			21.993

3.2.3 – Interceptores

3.2.3.1 - Interceptor Rio São Francisco I

O interceptor Rio São Francisco I de Matias Cardoso foi projetado para conduzir todo o esgoto proveniente das sub-bacias 01, 02, 03 e 04 até a estação elevatória de esgotos bruto 01.

O interceptor tem seu início no PV ISF-1 no final da Rua José Geronimo dos Santos, onde recebe a contribuição da sub-bacia 01 e segue até o final da Rua Almirante Barroso, onde será locada a EEB - 01.

No percurso do interceptor até a EEB - 01, o mesmo receberá as contribuições das sub-bacias 02, 03 e 04.

O interceptor será todo projetado em DN 150 mm de PVC, perfazendo uma extensão total de 673 metros.

3.2.3.2 - Interceptor Rio São Francisco II

O interceptor Rio São Francisco II de Matias Cardoso foi projetado para conduzir todo o esgoto proveniente das sub-bacias 05, 06, 07 e 08 até a estação elevatória de esgoto bruto final.

O interceptor tem seu início no PV ISF2-1 na Rua Beira Rio entre as Ruas João Jorge Leite e Ruy Barbosa, onde recebe a contribuição da sub-bacia 05 e segue até

o final da Rua Beira Rio esquina com Rua Duque de Caxias, onde será locada a EEB - final.

No percurso do interceptor até a EEB - final, o mesmo receberá as contribuições das sub-bacias 06, e 07.

O interceptor será todo projetado em DN 150 mm de PVC, perfazendo uma extensão total de 556 metros.

3.2.4 – Estações Elevatórias de Esgoto Bruto

3.2.4.1 - EEB-01

A EEB-01 será locada no final da Rua Almirante Barroso, com a finalidade de altear o esgoto do interceptor Rio São Francisco I, que recebe as vazões das sub-bacias 01, 02, 03 e 04. O esgoto recalcado será enviado para o poço de visita PV 5.29 da sub-bacia 05.

- Ponto de operação:
 - $Q_{\text{máx hor.}} - 2.028 = 3,89 \text{ l/s};$
 - $H_g = 447,509 \text{ (chegada no PV 5.29)} - 442,410 \text{ (NE}_{\text{min}}) = 5,10 \text{ m}$
 - $H_{\text{man}} = 6,56 \text{ m.c.a}$

O conjunto a ser empregado será do tipo submersível da marca ABS modelo PEJ 10 BX com as seguintes características:

- Ponto de Operação: 3,89 l/s x 6,56 mca;
- Rendimento Hidráulico: 45,50 %;
- Potência do motor: 1,0 cv;
- Diâmetro do Rotor: 130mm;
- Rotação: 1750 rpm;
- Tensão: 220 / 380 / 440 V.

3.2.4.2 – EEB-Final

A estação elevatória final será locada ao final do Interceptor Riacho dos Machados Margem Direita junto à área da ETE, e objetiva a concentração dos esgotos gerados

em Riacho dos Machados e seu recalque para o tratamento preliminar na Estação de Tratamento de Esgotos.

- Ponto de operação:
 - $Q_{\text{máx hor.}} - 2.028 = 12,33 \text{ l/s};$
 - $H_g = 455,400 \text{ (chegada no Trat. Preliminar)} - 443,650 \text{ (NE}_{\text{min}}) = 11,75 \text{ m}$
 - $H_{\text{man}} = 18,98 \text{ m.c.a}$

O conjunto a ser empregado será do tipo submersível da marca ABS modelo AFP 1049 M 75 /4 com as seguintes características:

- Ponto de Operação: 12,33 l/s x 18,98 mca;
- Rendimento Hidráulico: 48,40 %;
- Potência do motor: 10,0 cv;
- Diâmetro do Rotor: 228 mm;
- Rotação: 1750 rpm;
- Tensão: 220 / 380 / 440 V.

3.2.5 – Estação de Tratamento de Esgotos – ETE - Matias Cardoso

A ETE - Matias Cardoso foi definida com as seguintes unidades operacionais para atendimento de final de plano do projeto, 2.028:

- Tratamento Preliminar → 1 unidade;
- Lagoas Anaeróbias → 2 unidades;
- Lagoa Facultativa → 2 unidade;
- Lagoas de lodo → 2 unidades;
- Aterro Controlado → 3 unidades (valas); e
- Laboratório/ Escritório → 1 unidade.

Vazão afluente a ETE**QUADRO 3.2.5.1 – VAZÃO PARA DIMENSIONAMENTO DA ETE**

ANO	POPULAÇÃO ATENDIDA (hab)	VAZÕES TOTAIS (l/s)			
		TIPO	l/s	m ³ /h	m ³ /dia
2.008	3.972	Q _{mín}	4,09	14,74	353,71
		Q _{média}	5,99	21,56	517,34
		Q _{máx.hor}	9,02	32,46	779,15
2.028	5.899	Q _{mín}	5,01	18,05	433,11
		Q _{média}	7,83	28,17	676,14
		Q _{máx.hor}	12,33	44,37	1.064,98

3.2.5.1 – Tratamento Preliminar

O Tratamento Preliminar é projetado para a vazão de recalque da elevatória final de Matias Cardoso de 12,33 l/s, correspondente a vazão máxima horária de final de plano de projeto.

- Caixa de Amortização

Dimensões da caixa (0,50 m x 0,50 m e h=1,05 m) V= 0,263 m³

– $Q_{\text{bomba}} = 0,01233 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow \text{TRH} = 21,29 \text{ seg.} \cong 0,35 \text{ min.}$

- Calha Parshall

- Calha Parshall de 3" (W = 7,6 cm), k= 0,176 m e n=1,547;
- Largura do canal igual a 0,30 cm;
- V= 0,60m/s;
- Degrau adotado: $Q(2.028) \Rightarrow 0,110 \text{ m}$;
- Lâmina à montante do Parshall $\Rightarrow 0,070 \text{ m}$;
- Lâmina a jusante do Parshall $\Rightarrow 0,111 \text{ m}$;
- Velocidade a jusante da calha: V = 0,37 m.

- Caixa de Areia - Limpeza Manual

A caixa de areia adotada será do tipo convencional, funcionando por gravidade de acordo com a lei de Stokes. Sendo a vazão de dimensionamento do tratamento

preliminar ($Q_{\text{máx hor}} = 7,59 \text{ l/s}$) menor que 250 l/s, a limpeza será manual por recomendação da NBR-12.209.

- $V_1 \Rightarrow$ Velocidade do fluxo = 30 cm/s;
- $V_2 \Rightarrow$ Velocidade de sedimentação = 2 cm/s;

Adotando-se o coeficiente de segurança de 50%, tem-se $L = 22,5 H$.

Determinação das Dimensões da Caixa

- 0,30 m de largura,
- Lâmina de 0,070 m;
- Degrau de 0,20 m para depósito;
- $A = 0,081 \text{ m}$;
- $V = 0,15 \text{ m/s}$ (s/ areia);
- $L = 3,00 \text{ m}$.

Verificação da taxa de aplicação

$$T = \frac{Q \text{ (m}^3/\text{d)}}{A \text{ (m}^2)} = 1.184 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{d}$$

Acúmulo de Areia

- 2008 \rightarrow 0,0173 m/dia;
- 2028 \rightarrow 0,0226 m/dia.

Considerando o tempo médio para limpeza da caixa de areia de 5 (cinco) dias serão acumulados, aproximadamente, 11,3 cm de areia. No momento da limpeza a velocidade na caixa de areia é de 0,26 m/s.

- Grade Fina

A grade fina terá funcionamento contínuo com limpeza manual e será instalada no canal de entrada com 0,30 m de largura.

- Características da grade
 - Espaçamento entre barras: 20 mm;
 - Espessura das barras: 10 mm (3/8");

- Largura das barras: 50,80 mm (2");
- Comprimento da grade: 880 mm;
- Ângulo de instalação: 60°;
- Lâmina a montante da grade:

Limpa → 0,10 m;

50% obstruída → 0,20 m.

3.2.5.2 – Lagoas Anaeróbias

O dimensionamento das Lagoas Anaeróbias está apresentado na planilha eletrônica, Quadro 3.2.5.2.

Lagoas de Lodo

A estimativa da produção de lodo nas lagoas anaeróbias está apresentada no Quadro 3.2.5.3.

O dimensionamento das lagoas de lodo está apresentado na planilha eletrônica, Quadro 3.2.5.4.

3.2.5.3 – Lagoa Facultativa

O dimensionamento da lagoa Facultativa está apresentado na planilha eletrônica, Quadro 3.2.5.5.

3.2.5.4 – Emissário

O efluente das Lagoas Facultativas da ETE - Matias Cardoso será conduzido até o Rio São Francisco através de uma tubulação em PVC junta elástica diâmetro de 150 mm e extensão de 292 metros.

3.2.5.5 – Aterro Controlado

A estimativa do volume de material a ser disposto nas valas de aterro controlado está apresentada no Quadro 3.2.5.6.

Para aterramento dos resíduos foram projetadas células lineares de 1,5 m de largura e profundidade de 1,90 m. A extensão total da célula é determinada pelo volume de

resíduo a ser aterrado. Portanto, foram dispostas 3 valas de aterro com 94 m de comprimento. As células serão abertas conforme a necessidade de aterramento do material proveniente da limpeza das unidades da ETE e elevatórias, verificada durante a operação do sistema.

QUADRO 3.2.5.2 – DIMENSIONAMENTO DAS LAGOAS ANAERÓBIAS

DADOS DE ENTRADA			
DISCRIMINAÇÃO	ANO	VALOR	
POPULAÇÃO ATENDIDA (hab.)	2.008	3.972	
	2.028	5.899	
VAZÃO MÉDIA		m³/dia	l/s
	2.008	517,54	5,99
	2.028	676,51	7,83
TEMPERATURA (°C)		24	
CARGA ORGÂNICA PER CAPITA (kg DBO / hab. x dia)		0,045	
TAXA DE APLICAÇÃO VOLUMÉTRICA (kg DBO ₅ / m³ x dia)		0,2	
PROFUNDIDADE ÚTIL ADOTADA PARA A LAGOA (m)		4,5	
ALTURA DA BORDA LIVRE (m)		0,5	
EFICIÊNCIA CONSIDERADA PARA A LAGOA (%)		60	
PARÂMETROS AFLUENTE			
CARGA ORGÂNICA AFLUENTE		mg/s	kgDBO x dia
	2.008	2068,75	178,74
	2.028	3072,40	265,46
CONCENTRAÇÃO DE DBO AFLUENTE (mg/l)	2.008	345	
	2.028	392	
DIMENSIONAMENTO			
VOLUME REQUERIDO PARA A LAGOA (m³)		1.327,28	
TEMPO DE DETENÇÃO (dia)	2.008	3	
	2.028	2	
ÁREA REQUERIDA (m²)		294,95	
NÚMERO DE LAGOAS		2	
LARGURA / COMPRIMENTO (m) - MEIA PROFUNDIDADE		12,14	
LARGURA / COMPRIMENTO- ADOTADA (m) - MEIA PROFUNDIDADE		14,00	
ÁREA ADOTADA (m²)		196,00	
VOLUME RESULTANTE (m³)		1764,00	
TEMPO DE DETENÇÃO ADOTADO (dia)	2.008	3,4	
	2.028	2,6	
TALUDE ADOTADO		VERTICAL	2
		HORIZONTAL	3
COMPRIMENTO / LARGURA DO FUNDO (m)		7,25	
COMPRIMENTO / LARGURA NO NÍVEL DO ESGOTO (m)		20,75	
COMPRIMENTO / LARGURA NA CRISTA DO TALUDE (m)		22,25	
PARÂMETROS DO EFLUENTE			
CARGA ORGÂNICA		mg/s	kgDBO x dia
	2.008	827,50	71,50
	2.028	1.228,96	106,18
CONCENTRAÇÃO DE DBO ₅ (mg/l)	2.008	138	
	2.028	157	

QUADRO 3.2.5.3 - PRODUÇÃO DE LODO NAS LAGOAS ANAERÓBIAS

ANO	POPULAÇÃO (hab.)	LODO (m³)		ALTURA DE LODO NA LAGOA (m)	
		ANUAL	ACUMULADO	ANUAL	ACUMULADO
2.008	3.972	59,57	59,57	0,152	0,152
2.009	4.130	61,96	121,53	0,158	0,310
2.010	4.296	64,44	185,97	0,164	0,474
2.011	4.382	65,72	251,69	0,168	0,642
2.012	4.469	67,04	318,73	0,171	0,813
2.013	4.559	68,38	387,11	0,174	0,988
2.014	4.650	69,75	456,85	0,178	1,165
2.015	4.743	71,14	527,99	0,181	1,347
2.016	4.838	72,56	600,56	0,185	1,532
2.017	4.934	74,02	674,57	0,189	1,721
2.018	5.033	75,50	750,07	0,193	1,913
2.019	5.134	77,01	827,08	0,196	2,110
2.020	5.236	78,55	905,62	0,200	2,310
2.021	5.315	79,72	985,35	0,203	2,514
2.022	5.395	80,92	1.066,27	0,206	2,720
2.023	5.476	82,13	1.148,40	0,210	2,930
2.024	5.558	83,37	1.231,77	0,213	3,142
2.025	5.641	84,62	1.316,38	0,216	3,358
2.026	5.726	85,89	1.402,27	0,219	3,577
2.027	5.812	87,17	1.489,44	0,222	3,800
2.028	5.899	88,48	1.577,92	0,226	4,025

QUADRO 3.2.5.4 - DIMENSIONAMENTO DAS LAGOAS DE LODO

DIMENSIONAMENTO		
PROFUNDIDADE DA LAGOA ANAERÓBIA	m	4,50
ALTURA PARA DESCARTE DO LODO	m	2,25
TAXA DE PRODUÇÃO DE LODO	m³/hab.ano	0,015
ANO PREVISTO PARA A RETIRADA DO LODO	-	2.019
ALTURA DE LODO PREVISTA	m	2,11
VOLUME DE LODO ACUMULADO - 2019	m³	827,08
NÚMERO DE DESCARTES	UNID	4
VOLUME DE CADA DESCARTE	m³	206,77
ESPESSURA DA CAMADA DE LODO DESCARTADO	m	0,30
ÁREA REQUERIDA	m²	689,23
LARGURA / COMPRIMENTO - MEIA PROFUNDIDADE	m	26,25
LARGURA / COMPRIMENTO- ADOTADA	m	27,00
ÁREA ADOTADA	m²	729,00

QUADRO 3.2.5.5 – DIMENSIONAMENTO DA LAGOA FACULTATIVA

DADOS DE ENTRADA			
DISCRIMINAÇÃO	ANO	VALOR	
POPULAÇÃO ATENDIDA (hab.)	2.008	3.972	
	2.028	5.899	
VAZÃO		m3/dia	l/s
	2.008,0	517,54	5,99
	2.028,0	676,51	7,83
TEMPERATURA (°C)		24	
TAXA DE APLICAÇÃO SUPERFICIAL (kg DBO / ha x dia)		240	
K - COEFICIENTE DE REMOÇÃO (D ⁻¹)		0,20	
PROFUNDIDADE ÚTIL ADOTADA PARA A LAGOA (m)		2,0	
ALTURA DA BORDA LIVRE (m)		0,5	
EFICIÊNCIA CONSIDERADA PARA A LAGOA FACULTATIVA (%)		60	
PARÂMETROS EFLUENTE DA LAGOA ANAERÓBIA / AFUENTE LAGOA FACULTATIVA			
CARGA ORGÂNICA		mg/s	kgDBO x dia
	2.008	827,50	71,50
	2.028	1228,96	106,18
CONCENTRAÇÃO DE DBO (mg/l)	2.008	138	
	2.028	157	
DIMENSIONAMENTO			
ÁREA REQUERIDA PARA A LAGOA (m²)		4424,25	
NÚMERO DE LAGOAS		2	
RELAÇÃO COMPRIMENTO / LARGURA		2,50	
LARGURA (m) - MEIA PROFUNDIDADE		29,75	
COMPRIMENTO (m) - MEIA PROFUNDIDADE		74,37	
LARGURA ADOTADA (m) - MEIA PROFUNDIDADE		35,00	
COMPRIMENTO ADOTADO (m) - MEIA PROFUNDIDADE		75,00	
ÁREA RESULTANTE (m²)		5250,00	
VOLUME RESULTANTE (m³)		10500,00	
RELAÇÃO COMPRIMENTO / LARGURA ADOTADO		2,14	
TEMPO DE DETENÇÃO ADOTADO (dia)	2.008	20	
	2.028	16	
TALUDE ADOTADO		VERTICAL	2
		HORIZONTAL	3
LARGURA DO FUNDO (m)		32,00	
LARGURA NO NÍVEL DO ESGOTO (m)		38,00	
LARGURA NA CRISTA DO TALUDE (m)		39,50	
COMPRIMENTO DO FUNDO (m)		72,00	
COMPRIMENTO NO NÍVEL DO ESGOTO (m)		78,00	
COMPRIMENTO NA CRISTA DO TALUDE (m)		79,50	
PARÂMETROS DO EFLUENTE			
Kt - CORREÇÃO DO COEFICIENTE DE REMOÇÃO (D ⁻¹)		0,24	
CARGA ORGÂNICA		mg/s	kgDBO x dia
	2.008	349,15	30,17
	2.028	531,53	45,92
CONCENTRAÇÃO DE DBO ₅ (mg/l)		SOLÚVEL	TOTAL
	2.008	23	58
	2.028	33	68
EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE DBO PARA A LAGOA FACULTATIVA (%)	2.008	58	
	2.028	57	
EFICIÊNCIA NA REMOÇÃO DE DBO PARA O SISTEMA DE LAGOA ANAERÓBIA + LAGOA FACULTATIVA (%)	2.008	83	
	2.028	83	

QUADRO 3.2.5.6 – VOLUME DE MATERIAL A SER ATERRADO

MATERIAL RETIDO NO CESTO - ELEVATORIA FINAL	
VAZÃO MÉDIA 2.008 (l/s)	6,27
VAZÃO MÁXIMA 2.028 (l/s)	13,34
VOLUME RETIDO NO GRADEAMENTO (l/m ³)	0,012
VOLUME DE MATERIAL RETIDO ACUMULADO - 2.028 (m ³)	74,61
MATERIAL RETIDO NO GRADEAMENTO FINO - TRATAMENTO PRELIMINAR	
VAZÃO MÉDIA 2.008 (l/s)	6,27
VAZÃO MÉDIA 2.028 (l/s)	8,60
ESPAÇAMENTO ENTRE AS BARRAS (cm)	2,0
TAXA DE MATERIAL RETIDO (l/m ³)	0,038
VOLUME DE MATERIAL RETIDO ACUMULADO - 2.028 (m ³)	190,90
MATERIAL RETIDO NA CAIXA DE AREIA - TRATAMENTO PRELIMINAR	
VAZÃO MÉDIA 2.008 (l/s)	6,27
VAZÃO MÉDIA 2.028 (l/s)	8,60
TAXA DE ACÚMULO DE AREIA (l/m ³)	0,030
VOLUME DE MATERIAL RETIDO ACUMULADO - 2.028 (m ³)	150,71
VOLUME TOTAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO ATERRO (m³)	416,23

4. CONSUMO DE ENERGIA ANUAL

4.1 – Consumo de energia anual: EEB-01

Ano		Nº de Horas de Operação	Potência Consumida	Consumo Anual de Energia	Despesa Anual com Consumo	Demanda	Despesa Anual c/ Demanda	Despesa Total	Despesa Total (valor presente)
Ordem	Ano	(h)	(kw)	(kw.h)	(R\$)	(kw)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
1	2008	12,22	0,55	2.453,65	1.668,48	0,00	0,00	1.668,48	1.668,48
2	2009	12,39	0,55	2.487,73	1.691,65	0,00	0,00	1.691,65	1.524,01
3	2010	12,56	0,55	2.521,80	1.714,83	0,00	0,00	1.714,83	1.391,79
4	2011	12,72	0,55	2.555,88	1.738,00	0,00	0,00	1.738,00	1.270,81
5	2012	12,89	0,55	2.589,96	1.761,17	0,00	0,00	1.761,17	1.160,14
6	2013	13,06	0,55	2.624,04	1.784,35	0,00	0,00	1.784,35	1.058,92
7	2014	13,23	0,55	2.658,12	1.807,52	0,00	0,00	1.807,52	966,37
8	2015	13,40	0,55	2.692,20	1.830,69	0,00	0,00	1.830,69	881,77
9	2016	13,57	0,55	2.726,27	1.853,87	0,00	0,00	1.853,87	804,44
10	2017	13,74	0,55	2.760,35	1.877,04	0,00	0,00	1.877,04	733,78
11	2018	13,91	0,55	2.794,43	1.900,21	0,00	0,00	1.900,21	669,23
12	2019	14,08	0,55	2.828,51	1.923,39	0,00	0,00	1.923,39	610,26
13	2020	14,25	0,55	2.862,59	1.946,56	0,00	0,00	1.946,56	556,41
14	2021	14,42	0,55	2.896,67	1.969,73	0,00	0,00	1.969,73	507,23
15	2022	14,59	0,55	2.930,75	1.992,91	0,00	0,00	1.992,91	462,34
16	2023	14,76	0,55	2.964,82	2.016,08	0,00	0,00	2.016,08	421,37
17	2024	14,93	0,55	2.998,90	2.039,25	0,00	0,00	2.039,25	383,98
18	2025	15,10	0,55	3.032,98	2.062,43	0,00	0,00	2.062,43	349,85
19	2026	15,27	0,55	3.067,06	2.085,60	0,00	0,00	2.085,60	318,73
20	2027	15,44	0,55	3.101,14	2.108,77	0,00	0,00	2.108,77	290,33
21	2028	15,61	0,55	3.135,22	2.131,95	0,00	0,00	2.131,95	264,43
								TOTAL	16.294,68

Vazão da Bomba:

3,89 (l/s)

14,00 (m³/h)

Potência consumida

0,55 kW

Tarifa de Energia Elétrica:

Consumo (R\$/kwh)

0,68 (Setembro/07)

4.2 – Consumo de energia anual: EEB-Final

Ano		Nº de Horas de Operação	Potência Consumida	Consumo Anual de Energia	Despesa Anual com Consumo	Demanda	Despesa Anual c/ Demanda	Despesa Total	Despesa Total (valor presente)
Ordem	Ano	(h)	(kw)	(kw.h)	(R\$)	(kw)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
1	2008	11,66	4,74	20.192,88	13.731,16	0,00	0,00	13.731,16	13.731,16
2	2009	11,84	4,74	20.503,02	13.942,06	0,00	0,00	13.942,06	12.560,41
3	2010	12,02	4,74	20.813,17	14.152,95	0,00	0,00	14.152,95	11.486,85
4	2011	12,20	4,74	21.123,31	14.363,85	0,00	0,00	14.363,85	10.502,72
5	2012	12,38	4,74	21.433,45	14.574,74	0,00	0,00	14.574,74	9.600,84
6	2013	12,55	4,74	21.743,59	14.785,64	0,00	0,00	14.785,64	8.774,56
7	2014	12,73	4,74	22.053,73	14.996,54	0,00	0,00	14.996,54	8.017,76
8	2015	12,91	4,74	22.363,87	15.207,43	0,00	0,00	15.207,43	7.324,79
9	2016	13,09	4,74	22.674,01	15.418,33	0,00	0,00	15.418,33	6.690,42
10	2017	13,27	4,74	22.984,15	15.629,22	0,00	0,00	15.629,22	6.109,85
11	2018	13,45	4,74	23.294,29	15.840,12	0,00	0,00	15.840,12	5.578,64
12	2019	13,63	4,74	23.604,44	16.051,02	0,00	0,00	16.051,02	5.092,72
13	2020	13,81	4,74	23.914,58	16.261,91	0,00	0,00	16.261,91	4.648,32
14	2021	13,99	4,74	24.224,72	16.472,81	0,00	0,00	16.472,81	4.241,98
15	2022	14,17	4,74	24.534,86	16.683,70	0,00	0,00	16.683,70	3.870,53
16	2023	14,35	4,74	24.845,00	16.894,60	0,00	0,00	16.894,60	3.531,04
17	2024	14,52	4,74	25.155,14	17.105,50	0,00	0,00	17.105,50	3.220,83
18	2025	14,70	4,74	25.465,28	17.316,39	0,00	0,00	17.316,39	2.937,42
19	2026	14,88	4,74	25.775,42	17.527,29	0,00	0,00	17.527,29	2.678,56
20	2027	15,06	4,74	26.085,56	17.738,18	0,00	0,00	17.738,18	2.442,15
21	2028	15,24	4,74	26.395,70	17.949,08	0,00	0,00	17.949,08	2.226,29
								TOTAL	135.267,86

Vazão da Bomba:

12,33 (l/s)

44,39 (m³/h)

Potência consumida

4,74 kW

Tarifa de Energia Elétrica:

Consumo (R\$/kwh)

0,68 (Setembro/07)

5. ORÇAMENTO

Inserir tabela do resumo orçamento

6. LAYOUT DO SISTEMA

Inserir layout

7. RELAÇÃO DOS VOLUMES DO PROJETO

- Volume 1 – Estudo de Reconhecimento;
- Volume 2 – Estudo de Concepção e Viabilidade:
 - Tomo 2.1 – Memorial Descritivo;
 - Tomo 2.2 – Desenhos.
- Volume 3 – Levantamentos Topográficos;
- Volume 4 – Projeto Básico:
 - Tomo 4.1 – Memorial Descritivo e de Cálculo;
 - Tomo 4.2 – Desenhos das Redes Coletoras;
 - Tomo 4.3 – Desenhos das Redes Coletoras, Interceptores e Elevatórias;
 - Tomo 4.4 – Desenhos da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE;
 - Tomo 4.5 – Orçamento e Especificação Particular de Obras.
 - Anexo A – Especificação Geral de Materiais;
 - Anexo B – Especificação Geral de Execução.
- Volume 5 – Levantamentos Geotécnicos;
- Volume 6 – Projeto Elétrico
 - Tomo 6.1 – Memória de Cálculo e Desenhos;
 - Tomo 6.2 – Desenhos.
- Volume 7 – Projeto Estrutural;
 - Tomo 7.1 – Memória de Cálculo e Desenhos;
 - Tomo 7.2 – Desenhos.
- Volume 8 – Manual de Operação e Manutenção;
- Volume 9 – Resumo do Projeto.