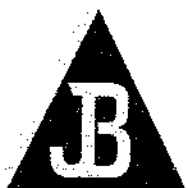
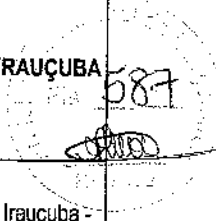


6.0 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA E LINHA DE RECALQUE 03

 <p>JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA</p>	DOCUMENTO :	PROJETO :
	Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA - 1ª ETAPA
	DATA :	DESCRIÇÃO :
	1/23/2023	Dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto EEE 03 no município de Irauçuba - Bacia C (2023-2043)
REVISÃO :	1	
FOLHAS:	15	



1. RESUMO

Estão apresentados a seguir os resultados do dimensionamento para o Poço de Sucção, Estação Elevatória e Linha de Recalque. Os valores a serem adotados são os que seguem:

i - Poço de Sucção

Volume	4.00 m ³
Área	8.00 m ²
Cota do NA máximo	142.13 m
Cota do NA mínimo	141.63 m
Tempo de Detenção Máximo	99.42 minutos
Número Máximo de Partidas do Motor por Hora	0.76 partidas/hora

ii - Estação Elevatória 20 anos

Número de Bombas Funcionando Simultaneamente (f)	1.00 bomba(s)
Vazão em cada conjunto Motor-Bomba	4.37 l/s
Vazão Total da Estação Elevatória	4.37 l/s
Altura Manométrica Total	18.49 m
Rendimento do Sistema	36.49%
Potência Comercial de cada Conjunto Motor-Bomba	5.00 cv
Potência Comercial da Estação Elevatória	5.00 cv

iii - Linha de Recalque

Material da Tubulação	PVC DEFoFo
Vazão na Tubulação	4.37 l/s
Comprimento da Tubulação	2520.92 m
Diâmetro da Tubulação	100 mm

iv - Tratamento preliminar

Dimensões do canal de acesso à grade	(BxL)	0.41	x	0.90	m
Inclinação da grade					
Dimensões da caixa de areia	2 canais de (BxLxH)	0.60	x	3.50	x 0.40 m
Dimensões do leito de secagem	2 células de (BxLxH)	0.60	x	2.50	x 0.30 m
Calha parshall adotada				3"	

Manoel Barros de Lima
 Engenheiro Civil
 CREA 100.000.000-0

2. VAZÕES AFLUENTES

As vazões afluentes à elevatória EE-03, relativas à sub-bacia de esgotamento C, são as abaixo apresentadas:

ETAPA	ANO	VAZÃO (l/s)		VAZÃO (m ³ /h)		VAZÃO (l/s)	
		Média	Máx.	Média	Máx.	Min.	adotada
0	2023	0.79	1.60	2.84	5.76	0.68	5.00
10 ANOS	2033	0.95	1.88	3.42	6.77	0.76	5.00
20 ANOS	2043	1.14	2.22	4.10	7.99	0.85	0.85



Por conta da vazão reduzida foi adotado sistema para bombeamento de 4L/s

3. SELEÇÃO DOS DIÂMETROS

Os diâmetros das tubulações foram selecionados a partir da fórmula de Bresse, sendo os diâmetros do barrilete e linha de recalque adotados em função de uma melhor condição de velocidade, considerando o limite de 3,0 m/s para o barrilete e 2,5m/s para a linha de recalque, bem como em função do limite de perda de carga unitária (J) de 0,008 m/m, conforme abaixo:

Trecho	D analisado (mm)	Velocidade (m/s)	J (m/m)	D adotado (mm)
		20 ANOS		
Barrilete	80	0.44	0.0108	100
	100	0.28	0.0037	
Linha de recalque	80	0.44	0.0108	100
	100	0.28	0.0037	

4. DADOS DAS TUBULAÇÕES

Trecho	D (mm)	Material	Coef. rugosidade-K (mm)		Extensão (m)
			Inicial	Final	
Barrilete	100	fofo	0.25	0.30	9.97
Linha	100	defofo	0.06	0.06	2520.92

5. NÍVEIS DE PROJETO

Terreno na elevatória:	145.30 m
Cota de fundo do PV de chegada	142.86 m
Cota mais alta da linha de recalque:	151.00 m
NA máximo no poço:	142.13 m
NA mínimo no poço:	141.63 m
Desnível geomérico (recalque):	9.37 m
Nível do fundo do poço:	141.03 m

Maryelly Beatriz de A. F. Santos
Engenheira Civil
R. ...
... 12/11/2023

6. PERDAS DE CARGA E ALTURA MANOMÉTRICA

i. Singularidades:

Apresenta-se na planilha a seguir, a quantificação das singularidades consideradas no cálculo das perdas de carga localizadas.

Peça	K	Sucção		Barrilete		Linha	
		Unitária	Total	Unitária	Total	Unitária	Total
Curva de 90 graus	0.40		0.00	2	0.80	8	3.20
Curva de 45 graus	0.20		0.00		0.00	5	1.00
Curva de 22 graus	0.10		0.00		0.00	5	0.50
Curva de 11 graus	0.03		0.00		0.00	9	0.27
Entrada de tubulação	0.50		0.00	1	0.50		0.00
Válvula de retenção	2.50		0.00	1	2.50		0.00
Saída de canalização	1.00		0.00		0.00	1	1.00
Junta de desmontagem	0.50		0.00	1	0.50		0.00
Válvula de gaveta	0.20		0.00	1	0.20		0.00
Tê passagem direta	0.60		0.00	1	0.60	2	1.20
Ampliação	0.30		0.00	1	0.30		0.00
TOTAIS			0.00		5.40		7.17

589
Alto

ii. Perdas de Carga Totais:

Nas planilhas a seguir apresenta-se o cálculo das perdas de carga distribuídas e localizadas, além das alturas manométricas resultantes, para curva do sistema.

20 anos									
Vazão (l/s)	Perda de carga (m)								AMT
	Sucção			Barrilete		Linha		Total	Recalque
	Localizada	Distribuída	Total	Local.	Dist.	Local.	Dist.	Linha + Trav	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.37
1.50	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	1.29	1.32	10.69
3.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.05	4.49	4.61	13.98
4.37	0.00	0.00	0.00	0.09	0.05	0.11	8.98	9.22	18.59
6.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.08	0.21	16.14	16.60	25.97
7.50	0.00	0.00	0.00	0.25	0.13	0.33	24.52	25.23	34.60
9.00	0.00	0.00	0.00	0.36	0.18	0.48	34.57	35.59	44.96

Para o cálculo da altura manométrica total da(s) bomba(s), somou-se ao desnível geométrico o valor da perda de carga distribuída ao longo da tubulação de recalque e a perda de carga localizada total. O desnível geométrico é dado pela diferença entre a cota mais alta do ponto de recalque e a cota mínima do líquido no poço de sucção.

A altura manométrica total para 20 anos será de: 18.59 mca

Margery Brankovitch Costa
Engenheira de Pesca
CRP 10.000/0-0
Rua ...

7. CURVAS DO SISTEMA E DA BOMBA

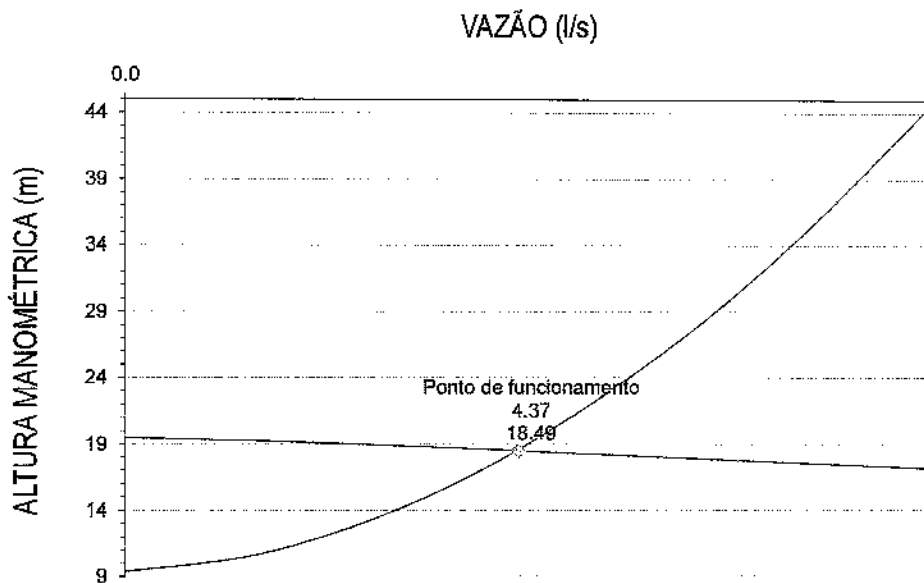
Horizonte de 20 anos

Q	AMT (m)		Q
	Sistema	Bomba	
0.0	9.37	18.50	0.0
1.5	10.69	18.24	5.4
3.0	13.98	18.00	10.8
4.4	18.59	18.40	15.7
6.0	25.97	18.00	21.6
7.5	34.60	17.55	27.0
9.0	44.96	17.10	32.4

_____ Curva do sistema
 - - - - - Curva da bomba
 Modelo EBARA-80DLM63.7

Ponto de funcionamento

Q	AMT
4.37	18.49



7. CÁLCULO DA POTÊNCIA DAS BOMBAS

P = Potência instalada para cada conj. motor-bomba da estação elevatória

Ft = Fator de serviço

Q_{máx} = Vazão de bombeamento Etapa

AMT = Altura Manométrica Total etapa

N_b = Número de conjuntos motor-bomba em funcionamento simultâneo

h = Rendimento do conjunto motor-bomba

Desta forma, tem-se que a potência instalada em cada conjunto motor-bomba é igual à:

P_b = Potência instalada para a bomba

1.30	
0.00437	m ³ /s
18.49	m
1	motor(es)
36.49	%
3.84	cv
20	anos

Manoel Barbosa Costa Pereira
 Engenheiro Civil
 Registro Profissional nº 10.123/RS
 Rua São João, 123 - Porto Alegre, RS

Os motores elétricos normalmente não possuem a potência especificada, portanto foi necessário utilizar as seguintes potências comerciais:

Potência comercial em cada conjunto motor-bomba da estação elevatória:

5.00	cv
5.00	cv
20	anos

Potência comercial total da estação elevatória:



i. Resumo da bomba calculada

Etapa	20 anos
Tipo	submersível
Config.	1+1R
Pot.(KW)	3.68
Pot.(adot-CV)	5.00
Vazão (l/s)	4.37
AMT (m)	18.49
Rendimento	36.49%

ii. Determinação do Conjunto Motor-bomba

O conjunto motobomba calculado, a partir das curvas do sistema, é o especificado abaixo.

Em anexo são apresentados os dados técnicos e dimensionais desse conjunto.

OBS: Como a variação da vazão máxima da 1ª para a 2ª etapa é inferior a 20%, adotaremos o dimensionamento para 2ª etapa.

Descrição	20 anos
Tipo	submersível
Config.	3+1R
Pot.(KW)	3.68
Vazão (l/s)	4.37
AMT (m)	18.49
Rotação	1800rpm
Frequencia	60hz
Rendimento	36.49%
Marca/modelo	EBARA-80DLM63.7

Manzany Bombas e Motores

Av. Paulista, 1508 - 15º andar

Miraflores, São Paulo - SP

Telefone: (11) 3061-1000 - Fax: (11) 3061-1001

Comp (m)	2.00
Quant	2.00
Seção (m ²):	8.00
NA máximo:	142.13
NA mínimo:	141.63

593
~~500~~

Para as condições geométricas definidas temos como resultado o seguinte volume útil de projeto:

V_p (m ³)	4.00
-------------------------	------

Portanto define-se o volume de útil de projeto acima apresentado, uma vez que satisfaz a condição:

$$V_p > V_u$$

ii. Volume efetivo

O volume efetivo do poço de sucção é o volume compreendido entre o nível médio de operação das bombas e o fundo do poço, sendo o seguinte:

$V_e (m^3) = (N_{Amed} - N_{Afundo}) \cdot Seção \text{ do poço de sucção}$

onde: Largura (m):	2.00
Comp (m):	2.00
Quant:	2.00
Seção (m ²):	8.00
NA médio:	141.88
NA fundo:	141.03

$V_e (m^3) = 6.80$

594

iii. Verificação do tempo de detenção

O tempo de detenção é definido pela seguinte expressão:

$$t = \frac{V_e}{Q_m}$$

onde: t: tempo de detenção (min)

Ve: vol. efetivo do poço (m³) =

6.80

Qm: vazão média (m³/min) =

0.07

Para os dados de projeto, já definidos e apresentados, o tempo de detenção resulta em:

$t \text{ (min.): } = 99.42$

iv. Número de Partidas

Para a determinação do tempo entre duas partidas consecutivas, considerou-se:

$$T_p = \frac{V_p}{Q_a} + \frac{V_p}{Q - Q_a}$$

onde: T_p: tempo de partida (min)

V_p: vol. útil projetado do poço (m³)

Q_a: vazão afluente (m³/min)

0.07 m³/min

Q: vazão de bombeamento (m³/min)

0.26 m³/min

Para as vazões mais desfavoráveis, correspondentes à metade das vazões de bombeamento, tem-se os seguintes tempos de partida:

Etapa	Q. bomb. (l/s)	Tp (min)	N (part./hora)
20 anos	2.19	79.09	0.76



Os tempos de partida resultantes são considerados válidos por satisfazerem a condição:

$T_p > 10$ minutos

9. CÁLCULO DO DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE VAZÃO

i. Cálculo das alturas

Calha parshall adotada	3"
h_{min}	0.03 m
h_{med}	0.04 m
h_{max}	0.06 m

ii. Cálculo do Rebaixamento (z)

z	0.01 m
---	--------

10. CÁLCULO DA CAIXA DE AREIA

i. Largura (b)

b	0.17 m
Largura adotada - 2 canais de	0.60 m

ii. Velocidade Média (v)

A velocidade do fluxo adotada na caixa de areia e calha Parshall foi de	0.30 m/s
---	----------

iii. Comprimento (L)

O comprimento da caixa de areia é estimado a partir da velocidade média do fluxo (em torno 0,30m/s) e da velocidade de sedimentação (valor médio para partículas de 0,2mm igual a 0,02m/s) adotando-se um fator de garantia devido ao efeito da turbulência, podendo ser estimado em função de h pela equação $v_1 \cdot h = L \cdot v_2$.

Comprimento adotado	3.50 m
---------------------	--------

Margary Freire de Costa
 Engenheira Civil
 N.º 10.141/00 - OAB/SP
 Rua A. M. de S. para F. de A. de S. 100

As grades são dispositivos formados por barras metálicas, paralelas, de mesma espessura e igualmente espaçadas. Destinam-se à remoção de sólidos grosseiros em suspensão e corpos flutuantes. Tem a finalidade de proteção dos equipamentos do sistema de esgotamento (R. C. Scuto - 1990).

Neste projeto, optou-se por uma grade média, com seção transversal de 10mm x 50 mm, com espaçamento de 25 mm e com inclinação de 45° com a horizontal.



ii. Verificação da velocidade do fluxo entre as barras

A área útil é a razão entre a vazão máxima afluyente e a velocidade do escoamento entre as barras. Valores ideais para a velocidade do fluxo entre as barras devem estar entre 0,40 e 0,75 m/s.

$$A = \frac{Q}{V_g}$$

Onde:

A = Área útil da grade

Q_{máx} = Vazão máxima afluyente

0.0022 m³/s

V_g = Velocidades através da grade

0.6 m/s

O resultado deste cálculo é:

A = Área útil da grade

0.004 m²

iii. Cálculo da eficiência da grade

O termo eficiência da grade tem sido expresso pela equação abaixo. Esta eficiência foi tabelada por Azevedo Netto em 1973 e é função da espessura das barras e do afastamento entre elas.

$$E = \frac{d}{d+l}$$

Onde:

E = Eficiência da grade segundo Azevedo Netto

l = Espessura das barras

10 mm

d = Espaçamento entre barras

25 mm

A eficiência assim calculada foi

E = Eficiência da grade segundo Azevedo Netto

0.71

iv. Cálculo da área da seção do canal da grade

A área da seção do canal da grade pode ser expressa em função da eficiência das grades.

$$A_c = \frac{A_u}{E}$$

Onde:

A_c = Área da seção do canal da grade

A_u = Área útil da grade

0.004 m²

E = Eficiência da grade segundo Azevedo Netto

0.714 mm

Desta forma, a seção do canal da grade terá a seguinte área:

A_c = Área da seção do canal da grade

0.005 m²

v. Cálculo da velocidade no canal de acesso à grade

A velocidade no canal de acesso à grade pode ser expressa pela equação a seguir:

$$V_o = \frac{Q_{\max}}{A_c}$$

Onde:

V_o = Velocidade do fluxo no canal de acesso à grade

Q_{\max} = Vazão máxima afluente

0.0022 m³/s

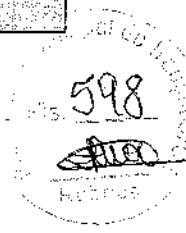
A_c = Área da seção do canal da grade

0.01 m²

O resultado assim obtido foi:

V_o = Velocidade do fluxo no canal de acesso à grade

0.43 m/s



viii. Largura teórica do canal de acesso à grade

A largura teórica do canal da grade é função da área do canal e da altura máxima da caixa de areia.

Ver equação a seguir:

$$b_g = \frac{A_c}{H_{\text{max}} - Z}$$

Onde:

b_g = Largura teórica do canal de acesso à grade	
A_c = Área da seção do canal da grade	0.005 m ²
H_{max} = Altura máxima da lâmina d'água na calha Parshall	0.06 m
Z = Rebaixo da garganta da calha Parshall	0.01 m

O resultado deste cálculo é:

b_g = Largura teórica do canal de acesso à grade	0.11 m
$b_g A$ = Largura do canal de acesso à grade Adotado	0.40 m



ix. Número de barras na grade

O número de barras na grade é função da largura do canal da grade, da espessura da barra e do afastamento entre elas. Ver equação abaixo:

$$N = \frac{b_g - d}{l + d}$$

Onde:

N = Número de barras na grade	
$b_g A$ = Largura do canal de acesso à grade adotada	400.00 mm
l = Espessura das barras	10 mm
d = Espaçamento entre barras	25 mm

O resultado deste cálculo é:

N = Número de barras na grade	11 barras
---------------------------------	-----------

x: Largura real do canal de acesso a grade

A princípio, calcula-se a largura teórica do canal da grade para se obter o número de barras. Após esta etapa, com o número de barras calculado, a espessura da cada barra e o espaçamento entre elas, pode se obter a largura real do canal. Vale salientar que esta largura deve ser maior que o diâmetro da tubulação de chegada.



$$B_g = N \cdot (l + d) + d$$

Onde:

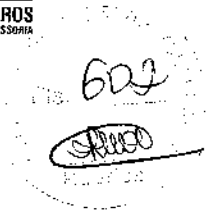
B _g = Largura real do canal da grade	---
N = Número de barras na grade	11 barras
l = Espessura das barras	10 mm
d = Espaçamento entre barras	25 mm

A largura do canal da grade será:

B _g = Largura real do canal da grade	410 mm
---	--------

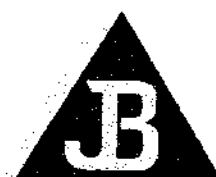
xi. Resumo

s = Seção das barras da grade	3/8"x1/8" mm
d = Espaçamento entre barras	25 mm
a = inclinação das barras	45 graus
L _g = Comprimento do canal de acesso à grade	0.900 m
B _g = Largura real do canal da grade	410 mm
N = Número de barras na grade	11 barras



8.0 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

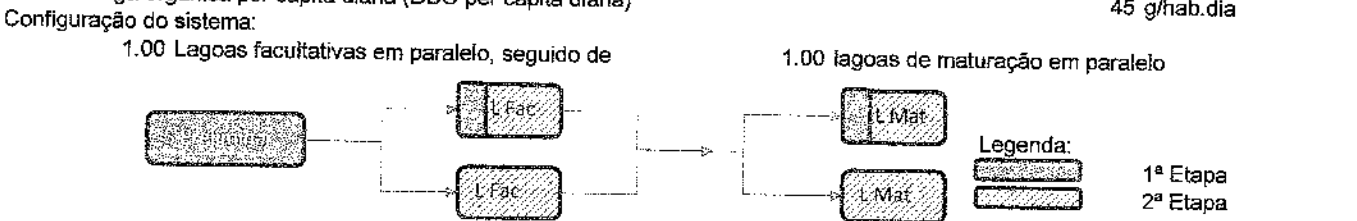
603
 (1180)
 10/10/2023

 JOTA BARROS PROJETOS E ASSESSORIA	DOCUMENTO :	PROJETO :
	Projeto Hidráulico, Arquitetônico e Civil	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUCUBA - 1ª ETAPA
	DATA :	DESCRIÇÃO :
	1/23/2023	Dimensionamento da Estação de Tratamento de Esgoto no município de Irauçuba - Lagoas de estabilização (2023-2043)
REVISÃO :	1	
FOLHAS :	7	

1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS

1.1 - DADOS GERAIS

P = População atendida pelo sistema	913 hab
Q_T = Vazão média afluyente ao sistema de tratamento	1.14 l/s
T = Temperatura média anual do líquido na lagoa	28 °C
N0 = Número de coliformes fecais do afluyente ao sistema	50,000,000.00 CF/100ml
DBO = Carga orgânica per capita diária (DBO per capita diária)	45 g/hab.dia



1.2 - DADOS P/ LAGOA FACULTATIVA

Quantidade de módulos em paralelo	1.00
Q = Vazão média afluyente a cada lagoa facultativa	1.14 l/s
h _{fac} = Profundidade da lagoa facultativa	1.50 m
D _t = Declividade do talude	2.00 /1
K _{b20} = Coeficiente de remoção de DBO à 20 °C	0.17
θ = Ceficiente empírico para a equação de K _b (DBO)	1.035
K _{b20} = Coeficiente de remoção de Coliformes Fecais à 20 °C	0.30
θ = Ceficiente empírico para a equação de K _b (CF)	1.07

1.3 - DADOS P/ LAGOAS DE MATURAÇÃO

Quantidade de módulos em paralelo	1.00
Q = Vazão média afluyente a cada lagoa facultativa	1.14 l/s
n = Número de lagoas de maturação em série	1.00 lagoas
h _{mat} = Profundidade das Lagoas de Maturação	1.20 m
D _t = Declividade do talude	2.00 /1
t _{mat} = Tempo de detenção para cada lagoa de maturação (adotado)	4.50 dias
K _{b20} = Coeficiente de remoção de Coliformes Fecais à 20 °C	0.70
θ = Ceficiente empírico para a equação de K _b	1.07

2 - DIMENSIONAMENTO DA LAGOA FACULTATIVA

2.1 - GENERALIDADES

Para o dimensionamento da Lagoa Facultativa, será utilizado o método empírico baseado na carga orgânica superficial máxima aplicada à lagoa.

Este método foi descrito por diversos autores como M. V. SPERLING, D. D. MARA e H. W. PEARSON. O critério da taxa de aplicação superficial basea-se na necessidade de se ter uma determinada área de exposição à luz solar na lagoa, para que o processo de fotossíntese ocorra.

Assim, este método baseia-se na necessidade de oxigênio para estabilização da matéria orgânica (VON SPERLING, 1996).

2.2 - CÁLCULO DA CARGA AFLUENTE À LAGOA FACULTATIVA

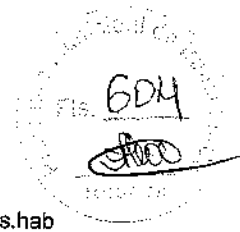
A carga orgânica afluente à lagoa é a matéria orgânica dos esgotos de toda população beneficiada pelo sistema de esgotamento, definida em termos de DBO, dividida pela vazão média afluente à lagoa. Esta carga pode ser obtida através da equação a seguir:

$$S = \text{DBO} \times P / Q$$

Onde:

S0 = Carga orgânica média do afluente (DBO afluente)
DBO = Carga orgânica per capita diária (DBO per capita diária)
P = População atendida pelo sistema de tratamento
Q = Vazão média afluente ao sistema de tratamento

0.521 mg/s.hab
913 hab
1.14 l/s



Desta forma, obtém-se o seguinte resultado para a contribuição média afluente à lagoa:
S0 = Carga orgânica média do afluente (DBO afluente)

417.12 mg/l

2.3 - CÁLCULO DA CARGA ORGÂNICA SUPERFICIAL

A carga orgânica superficial varia com a temperatura, latitude, exposição solar, altitude e outros. Locais com clima e insolação favoráveis como no nordeste brasileiro permitem taxas elevadas. Apesar da existência de inúmeras aproximações para o cálculo da carga orgânica, a taxa recomendada pela CAGECE na SPO-020 (Anexo 2) está na faixa de 100 a 350 kg/ha.dia. Dessa forma, foi adotado o valor:

λ_s = Carga orgânica superficial adotada

250.00 kg.ha.dia

2.4 - CÁLCULO DA ÁREA DA LAGOA FACULTATIVA

A área da lagoa facultativa é dada pela carga total afluente a lagoa, dividida pela carga orgânica superficial. A equação a seguir pode ser usada para este cálculo:

$$A = 10 \times S_0 \times Q / \lambda_s$$

Onde:

A_{fac} = Área da lagoa facultativa
S = Carga orgânica média do afluente (DBO afluente)
Q = Vazão média afluente ao sistema
 λ_s = Carga orgânica superficial

417.12 mg/l
98.50 m³/dia
250.00 kg.ha.dia

A área da lagoa facultativa à meia profundidade é:
A_{fac} = Área da lagoa facultativa

1,643.40 m²

2.5 - CÁLCULO DO VOLUME DA LAGOA FACULTATIVA

O volume mínimo a ser adotado para a lagoa facultativa foi baseado na área da lagoa calculada anteriormente e na profundidade adotada. A profundidade ideal para a lagoa facultativa está entre 1,5m e 3,0m, valores comprovados por diversos pesquisadores (S. Rolim, M. V. Sperling, H. W. Pearson e D. D. Mara). Ver equação a seguir:

$$V_{fac} = A_{fac} \times h_{fac}$$

Onde:

A_{fac} = Área da lagoa facultativa
h_{fac} = Profundidade adotada para lagoa facultativa
O volume da lagoa facultativa assim obtido é:
V_{fac} = Volume da lagoa facultativa

1,643.40 m²
2.00 m
3,286.80 m³

2.6 - CÁLCULO DO TEMPO DE DETENÇÃO

O tempo de detenção é a razão entre o volume da lagoa e a vazão média afluente. Segundo S. J. Arceivala (1973), o tempo de detenção das lagoas facultativas varia de 7 a 110 dias para temperatura variando entre 5 e 25 °C. Segundo S. A. Silva (1982) o tempo mínimo de detenção pra o Nordeste do Brasil é de 6 dias. Segundo H. W. Pearson e D. D. Mara (1997) o tempo de detenção mínimo deve ser de 5 dias.

A equação a seguir pode ser utilizada para o cálculo do tempo de detenção hidráulico desta lagoa:

$$t_{fac} = V_{fac} / Q$$

Onde:

V_{fac} = Volume da lagoa facultativa
Q = Vazão média afluyente ao sistema

3,286.80 m³
98.50 m³/dia



O tempo de detenção adotado para a lagoa facultativa é:

t_{fac} = Tempo de detenção na lagoa facultativa calculado
t_{fac} = Tempo de detenção na lagoa facultativa adotado

33.37 dias
45.00 dias

2.7 - CÁLCULO DO COEFICIENTE DE REMOÇÃO DE DBO

Segundo Mara (1976) pode-se estimar o coeficiente da velocidade de remoção de DBO pela seguinte equação empírica:

$$K_T = K_{20} \times (\theta)^{T - 20}$$

Onde:

K₂₀ = Coeficiente da velocidade de remoção de DBO
θ = Coeficiente empírico para a equação de K_b
T = Temperatura média do líquido na lagoa

0.17
1.035
28.00 °C

Desta forma, tem-se que o coeficiente da velocidade de remoção de DBO é:

K_T = Coeficiente da velocidade de remoção de DBO

0.22 dia⁻¹

2.8 - CÁLCULO DA CARGA ORGÂNICA DO EFLUENTE DA LAGOA FACULTATIVA

O cálculo da eficiência da lagoa facultativa na remoção de DBO pode ser feito através da equação a seguir:

$$a = \sqrt{1 + 4k \cdot t \cdot d}$$

$$S = S_0 \times \frac{4ae^{\frac{1}{2d}}}{(1+a)^2 \times e^{\frac{a}{2d}} - (1-a)^2 \times e^{-\frac{a}{2d}}}$$

Onde:

S₀ = concentração de DBO total afluyente (mg/L)

417.12 mg/l

K = coeficiente de remoção de DBO (d⁻¹)

0.22 dia⁻¹

t = tempo de detenção total (d)

45 dias

d = número de dispersão (adimensional)

0.7 (adotado)

a =

5.40

S = concentração de DBO solúvel efluyente (mg/L)

9.46 mg/l

DBO particulada efluyente

SS = concentração de sólidos suspensos efluyente (adotada)

100.00 mg/l

DBO/SS = relação de DBO para sólidos suspensos (adotada)

0.35 mgDBO/mgSS

DBO_{SS} = concentração de DBO particulada efluyente

35 mg/l

DBO_e = DBO efluyente total = DBOsolúvel + DBOparticulada

44.46 mg/l

2.9 - CÁLCULO DA EFICIÊNCIA DA LAGOA PARA REMOÇÃO DE DBO

$$E = 100 \times \frac{S_0 - S}{S_0}$$

E = Eficiência da lagoa facultativa na remoção de DBO

89.34 %

2.10 - CÁLCULO DO COEFICIENTE DE REMOÇÃO DE COLIFORMES FECAIS

Segundo diversos autores como C. O. Andrade Neto, S. Rolim D. D. Mara e H. W. Pearson pode-se estimar o coeficiente da velocidade de remoção de coliformes fecais pela seguinte equação empírica:

$$K_T = K_{20} \times (\theta)^{T-20}$$

Onde:

K_{20} = Coeficiente de remoção de Coliformes Fecais à 20 oC

0.30

θ = Coeficiente empírico para a equação de K_b

1.07

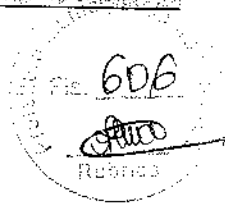
T = Temperatura média do líquido na lagoa

28 °C

Desta forma, tem-se que o coeficiente da velocidade de remoção de coliformes fecais é:

K_T = Coeficiente da velocidade de remoção de coliformes fecais

0.52 dia⁻¹



2.11 - CÁLCULO DO NÚMERO DE COLIFORMES FECAIS NO EFLUENTE

O cálculo da eficiência da lagoa facultativa na remoção de coliformes pode ser feito através da equação a seguir:

$$a = \sqrt{1 + 4k \cdot t \cdot d}$$

$$N = N_0 \times \frac{4ae^{\frac{1}{2d}}}{(1+a)^2 \times e^{\frac{a}{2d}} - (1-a)^2 \times e^{-\frac{a}{2d}}}$$

Onde:

N_0 = concentração de coliformes total afluente (CF/100ml)

5000000.00 CF/100ml

K = coeficiente de remoção de coliformes (d-1)

0.52 dia-1

t = tempo de detenção total (d)

45 dias

d = número de dispersão (adimensional)

0.7 (adotado)

a =

8.12

N = concentração de coliformes efluente (CF/100ml)

120675.35 CF/100ml

2.12 - CÁLCULO DA EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE COLIFORMES FECAIS NA LAGOA FACULTATIVA

$$E = 100 \times \frac{N_0 - N}{N_0}$$

E = Eficiência da lagoa facultativa na remoção de coliformes

99.76 %

2.13 - DIMENSÕES DAS LAGOAS FACULTATIVAS

h_{fac} = Profundidade da lagoa facultativa

1.50 m

A_{fac} = Área da lagoa facultativa calculada

1,643.40 m²

Relação comprimento/largura adotada

3

Largura adotada à meia profundidade

25 m

Comprimento calculado à meia profundidade

72.5 m

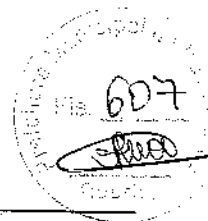
A_{fac} = Área da lagoa facultativa adotada

1,812.50 m²

Taxa de aplicação calculada

226.68 kg.ha.dia

Largura adotada fundo	22 m
Comprimento calculado fundo	69.5 m
Largura adotada NA	28 m
Comprimento calculado NA	75.5 m



2.14 - ACUMULAÇÃO DE LODO

Taxa de acumulação anual =	0.05 m ³ /hab.ano
População de projeto =	913 hab
Acumulação anual =	45.65 m ³ /ano
Espessura da camada de lodo anual =	0.015 m/ano
Espessura da camada de lodo total =	0.30 m

A acumulação de lodo pode ser considerada desprezível face à profundidade de 2,0 m.

3 - CÁLCULO DA LAGOA DE MATURAÇÃO

3.1 - GENERALIDADES

As lagoas de maturação são projetadas com base no tempo de detenção hidráulica para admitir decaimento suficiente de organismos patogênicos.

3.2 - CÁLCULO DA ÁREA DAS LAGOAS DE MATURAÇÃO

As lagoas de maturação são usualmente projetadas com baixas profundidades, de forma a maximizar os efeitos bactericidas da luz solar, bem como da fotossíntese, resultando na elevação do pH. Valores comumente adotados encontram-se na faixa de 0,8 a 1,5m de profundidade (M. V. Sperling). A área de cada lagoa de maturação pode ser calculada pela seguinte equação:

$$A = t_{mat} \times Q / h_{mat}$$

Onde:

A mat = Área de cada lagoa de maturação

t mat = Tempo de detenção em cada lagoa de maturação

4.50 dias

Q = Vazão média afluyente ao sistema

98.50 m³/dia

hmat = Profundidade das Lagoas de Maturação

1.20 m

Através deste cálculo obtém-se o seguinte resultado:

A mat = Área de cada lagoa de maturação

369.36 m²

3.3 - DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES DA LAGOA

hmat = Profundidade da lagoa maturação	1.20 m
A mat = Área da lagoa maturação calculada	369.36 m ²
Largura adotada NA	18 m
Comprimento adotado NA	74.9 m
Largura adotada fundo	13.2 m
Comprimento adotado fundo	70.1 m
Largura adotada à meia profundidade	15.6 m
Comprimento adotado à meia profundidade	72.5 m

A mat = Área da lagoa maturação adotada

1,131.00 m²

L =

72.5 m

B =

15.60 m

Relação L/B =

4.65



3.4 - CÁLCULO DO COEFICIENTE DE DISPERSÃO

Adotando-se a fórmula de Yanez (1993), tem-se:

$$d = \frac{(L/B)}{-0,261 + 0,254 \times (L/B) + 1,014 \times (L/B)^2}$$

Onde:

L = comprimento total

72.50 m

B = largura

15.60 m

d = coeficiente de dispersão

0.20

3.5 - CÁLCULO DO COEFICIENTE DE REMOÇÃO DE COLIFORMES FECAIS

Segundo diversos autores como C. O. ANDRADE NETO, S. ROLIM, D. D. MARA e H. W. PEARSON, pode-se estimar o coeficiente da velocidade de remoção de coliformes fecais pela seguinte equação empírica:

$$K_T = K_{20} \times (\theta)^{T - 20}$$

Onde:

K₂₀ = Coeficiente de remoção de Coliformes Fecais à 20 °C

0.70

θ = Coeficiente empírico para a equação de K_b

1.07

T = Temperatura média do líquido na lagoa

28 °C

Desta forma, tem-se que o coeficiente da velocidade de remoção de coliformes fecais é:

K_T = Coeficiente da velocidade de remoção de coliformes fecais

1.20 dia⁻¹

3.6 - CÁLCULO DO NÚMERO DE COLIFORMES FECAIS NO EFLUENTE

O cálculo da eficiência da lagoa de maturação na remoção de coliformes pode ser feito através da equação a seguir:

$$a = \sqrt{1 + 4k \cdot t \cdot d}$$

$$N = N_0 \times \frac{4ae^{\frac{1}{2d}}}{(1+a)^2 \times e^{\frac{a}{2d}} - (1-a)^2 \times e^{-\frac{a}{2d}}}$$

Onde:

N₀ = concentração de coliformes total afluente (CF/100ml)

120675.35 CF/100ml

K = coeficiente de remoção de coliformes (d⁻¹)

1.20 dia⁻¹

t = tempo de detenção total (d)

4.5 dias

d = número de dispersão (adimensional)

0.20

a =

2.33

N = concentração de coliformes efluente (CF/100ml)

3916.65 CF/100ml

A concentração de coliformes efluente atende à resolução COEMA 02/2017 que descreve o limite de 5000CF/100ml

3.7 - CÁLCULO DA EFICIÊNCIA DE REMOÇÃO DE COLIFORMES FECAIS NA LAGOA DE MATURACÃO

$$E = 100 \times \frac{N_0 - N}{N_0}$$

E = Eficiência da lagoa facultativa na remoção de coliformes

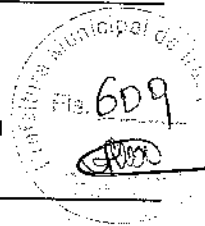
96.75 %

4 - EFICIÊNCIA DO SISTEMA DE TRATAMENTO

4.1 - EFICIÊNCIA GERAL NA REMOÇÃO DE DBO

Considerou-se que a DBO efluente da lagoa facultativa encontra-se estabilizada.
Dessa forma, a eficiência de remoção de DBO do tratamento é a mesma da eficiência da lagoa facultativa:

S = Carga orgânica do efluente final 44.46 mg/l
eDBO = Eficiência do sistema para remoção de DBO 89.34 %



4.2 - EFICIÊNCIA GERAL NA REMOÇÃO DE COLIFORMES FECALIS

Onde:

N_0 = Número de coliformes fecais do afluente ao sistema 50,000,000.00 CF/100ml

N = número de coliformes fecais que realmente saem do sistema 3,916.65 CF/100ml

A eficiência do sistema de tratamento na remoção de coliformes fecais foi:
e CF = Eficiência do sistema para remoção de coliformes fecais 99.99 %

4.3 - CALCULO DAS DIMENSÕES DAS LAGOAS

Calculado	A calculada	L adot	C adot	proporção	Teste	
F	1,643.40	25.00	72.50	2.90	ok	1812.50
M	369.36	15.60	72.50	4.65	ok	1131.00
Adotado	A	L	C			
F	1,643.40	82.00	162.00			
M	369.36	31.00	163.00			

5 - RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

Sistema Empregado: SÉRIE DE 1 LAGOA FACULTATIVA E 1 LAGOA DE MATURAÇÃO COM CHICANA

Lagoa Facultativa

Vazão de dimensionamento	1.14 l/s
Carga orgânica aplicada	41.085 kg.DBO/dia
Taxa de aplicação superficial	250.00 kg.DBO/ha.dia
Tempo de detenção	45.00 dias
Área da Lagoa Facultativa (a meia profundidade)	1,812.50 m ²
Largura de uma lagoa a meia profundidade (adotado)	25.00 m
Comprimento da lagoa a meia profundidade (adotada)	72.50 m
Profundidade da Lagoa Facultativa	1.50 m
Eficiência lagoa facultativa na Remoção de DBO	89.34 %
Eficiência da lagoa facultativa na Remoção de Coliformes Fecais	99.76 %

Lagoa de Maturação

Vazão de dimensionamento	1.14 l/s
Tempo de detenção	4.50 dias
Número de Lagoas de Maturação em Série	1 lagoas
Área de cada Lagoa de maturação(a meia profundidade)	1,131.00 m ²
Largura de uma lagoa a meia profundidade (adotado)	15.60 m
Comprimento da lagoa a meia profundidade (adotada)	72.50 m
Profundidade das Lagoas de Maturação	1.20 m
Eficiência da lagoa maturação na Remoção de Coliformes Fecais	96.75 %

Sistema

Área total teórica do sistema (a meia profundidade)	2,943.50 m ²
Eficiência Total do Sistema na Remoção de DBO	89.34 %
DBO final do Sistema de Tratamento	44.46 mg/l
Eficiência Total do Sistema na Remoção de Coliformes Fecais	99.99 %
Número de Coliformes Fecais final do Sistema de Tratamento	3,916.65 CF/100ml

9.0 – EMISSÁRIO FINAL



JOTA BARROS
PROJETOS E ASSESSORIA

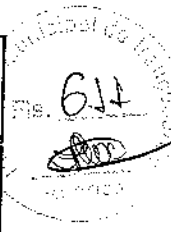
DOCUMENTO:
Projeto Hidráulico,
DATA:
1/23/2023

PROJETO:
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA

REVISÃO: 0
FOLHAS: 10

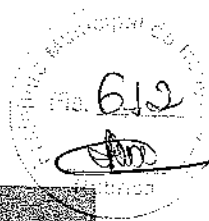
Resultados do Dimensionamento do Emissário Final

Col	Trecho	PV Inj / PV Flm	Ext.(m)	Cont. Lin (l/s/kr)	Cont. Isrd(s)	Q Pontua(l/s)	Q Mont. (l/s)	Q Jus.(l/s)	Diam.(m)	Decliv.(m/m)	Cota Ter.(m)	Cota GS Col.(m)	Rec. Col.(m)	Prof. Vail (m) mon	y/D in/ffim	V(m/s) in/ffim	Arr.in. (Pa)	n manning	Larg. Vail (m)	ETAPA DE EXEÇÃO
C1	1-1	1	68.57	0.00	0.000	10.065	10.065	10.065	250	0.0018	144.50	144.00	0.50	0.75	0.42	0.52	1.00	0.012	0.90	ETAPA POST
C1	1-2	2	61.70	0.00	0.000	14.590	14.590	14.590	250	0.0019	144.50	143.87	0.63	0.88	0.52	0.37	4.75	0.012	0.90	ETAPA POST
C1	1-3	3	13.81	0.00	0.000	10.065	20.130	14.590	300	0.0013	144.50	143.76	0.74	0.99	0.52	0.57	1.01	0.012	0.90	ETAPA POST
C1	1-4	4	86.80	0.00	0.000	14.590	29.180	29.180	300	0.0013	144.50	143.68	0.92	1.20	0.52	0.55	0.99	0.012	0.90	ETAPA POST
C1	1-5	5	23.74	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0013	144.50	143.58	0.92	1.22	0.52	0.54	0.99	0.012	0.90	ETAPA POST
C1	1-6	6	86.36	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0013	144.45	143.47	0.98	1.28	0.66	0.59	5.55	0.012	0.90	ETAPA POST
C1	1-7	7	60.42	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0016	144.40	143.44	0.96	1.26	0.66	0.59	5.55	0.012	0.90	ETAPA POST
C1	1-8	8	72.45	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0022	143.00	143.30	-0.30	0.00	0.43	0.69	1.43	0.011	0.90	1ª ETAPA
C1	1-9	9	69.38	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0013	144.00	143.10	0.90	1.20	0.52	0.54	5.27	0.011	0.90	1ª ETAPA
C1	1-10	10	43.30	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0013	144.00	143.00	1.00	1.30	0.66	0.59	5.55	0.012	0.90	1ª ETAPA
C1	1-11	11	56.92	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0013	144.25	142.91	1.33	1.63	0.66	0.59	5.55	0.012	0.90	1ª ETAPA
C1	1-12	12	69.38	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0013	144.00	142.86	1.14	1.44	0.66	0.59	5.55	0.012	0.90	1ª ETAPA
C1	1-13	13	69.39	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0013	144.00	142.78	1.22	1.52	0.66	0.54	0.99	0.012	0.90	1ª ETAPA
C1	1-14	14	53.88	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0097	144.11	142.69	1.42	1.72	0.66	0.59	5.55	0.012	0.90	1ª ETAPA
C1	1-15	15	48.35	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0179	142.92	142.02	0.90	1.20	0.22	1.33	4.41	0.010	0.90	1ª ETAPA
C1	1-16	16	44.59	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0313	141.95	141.05	0.90	1.20	0.26	1.76	6.87	0.009	0.90	1ª ETAPA
C1	1-17	17	37.04	0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0630	140.44	139.54	0.90	1.20	0.23	2.40	3.79	0.009	0.90	1ª ETAPA
C1	1-18	18		0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0652	138.08	137.18	0.90	1.20	0.20	2.60	15.97	0.009	0.90	1ª ETAPA
C1	1-19	19		0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0652	138.08	137.18	0.90	1.20	0.16	2.79	18.77	0.009	0.90	1ª ETAPA
C1	1-20	20		0.00	0.000	29.180	29.180	29.180	300	0.0652	135.66	134.76	0.90	1.20	0.19	3.12	3.49	0.009	0.90	1ª ETAPA





PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA
1ª ETAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA
SEDE - IRAUÇUBA - CEARÁ



MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

ITEM		DESCRIÇÃO		Quantidade		Total		%	
				100,00	=	100,00	=	%	%
				Total	=	100,00	=	%	%
1.1	COMP.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL							
2.1	2.1	INSTALAÇÃO DE OBRAS							
2.1.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA							
		=	Largura	x	Altura	x	Quant.	=	Área
		=	3,00	x	2,00	x	1,00	=	6,00 m²
							Total	=	6,00 m²
2.2	2.2	CANTEIRO DE OBRAS							
2.2.1	C0371	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A2							
		=	Quant.						
		=	1,00	und			Total	=	1,00
2.2.2	C0369	BARRACÃO ABERTO							
		=	Largura	x	Largura	x	Quant.	=	Área
		=	15,00	x	4,00	x	1,00	=	60,00 m²
							Total	=	60,00 m²
2.2.3	C2946	SANTÁRIOS E CHUVEIROS							
		=	Largura	x	Altura	x	Quant.	=	Área
		=	3,50	x	3,00	x	2,50	=	30,00 m²
							Total	=	30,00 m²
2.2.4	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ, FORÇA, TELEFONE E LÓGICA							
		=	Quant.						
		=	1,00	und					1,00
2.2.5	C1622	LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA E SANITÁRIO							
		=	Quant.						
		=	1,00	und					1,00
2.2.6	C2831	FOSSA SUMIDOURO PARA DARRACÃO							
		=	Quant.						
		=	1,00	und					1,00
3.1	3.1	INSTALAÇÃO DE OBRAS							
3.1.1	104130	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTO, REDE DN 150 MM, COLETOR PREDIAL DN 100 MM, L = 4,0 M, LARGURA DA VALA = 0,65 M; CC							
		=	Quant.						
		=	153,00	und					153,00
3.1.2	C0615	CAIXA DE INSPEÇÃO NO PASSEIO EM ANÉIS D= 600mm, PADRÃO CAGECE							
		=	Quant.						
		=	153,00	und					153,00
3.1.3	C1066	DEMOLIÇÃO DE PISO CIMENTADO SOBRE LASTRO DE CONCRETO							
		=	Und.		Largura	x	comp	=	Área
		=	153,00	x	0,40	x	1,00	=	61,20 m²
							Total	=	61,20 m²
3.2	3.2	RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTO E PASSEIO							
3.2.1	95241	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAMES SOBRE SOLO OU RADIEIS, ESPESSURA DE 5 CM. AF_07/2016							
		=	Área						
		=	61,20	m²					61,20
4.1	4.1	SERVIÇOS PRELIMINARES							
4.1.1	99083	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO, AF_10/2018							
		=	Extensão						
		=	1.288,24	m					1.288,24
4.2	4.2	SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA							
4.2.1	C2949	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO NOTURNA							
		=	Comprim.	x	%	=	Total		
		=	1.279,00	x	90,00%	=	1.151,10	m	1.151,10
4.2.2	C2947	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA							
		=					Total	=	152,00 und
							Total	=	152,00 und
4.3	4.3	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO							
4.3.1	90734	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_01							
		=	Extensão						
		=	1.108,89	m					1.108,89
4.3.2	90730	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 400 MM, JUNTA ELÁSTICA (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_01							
		=	Extensão						
		=	179,35	m					179,35
4.4	4.4	MOVIMENTO DE TERRA							
4.4.1	90059	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARG. ME							
		=	Volume				Total		
		=	510,30	m³			510,30	m³	510,30
4.4.2	102305	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. ATÉ							
		=	Volume				Total		
		=	263,79	m³			263,79	m³	263,79
4.4.3	C5177	ESCAVAÇÃO EM ROCHA BRANDA A FRIO COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA E ROMPEDOR ACOPLADO							
		=	Volume				Total		
		=	607,72	m³			607,72	m³	607,72
4.4.4	100979	CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE E PA CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAM							
		=					Área		
		=					765,99	m²	765,99
4.4.5	97913	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020							
		=					Total		
		=					7.659,90	TXXM	7.659,90
4.4.6	101622	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL, EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INT							
		=	Volume						
		=	213,29	m²					213,29
4.4.7	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADORA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUI							
		=	Volume						
		=	615,82	m³					615,82
4.4.8	94339	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADORA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROF							
		=	Volume						
		=	510,59	m³					510,59
4.4.9	101572	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTELEITAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020							
		=					Total		
		=					1.748,64	m²	1.748,64
4.5	4.5	ESGOTAMENTO DE VALAS							
4.5.1	C2606	ESGOTAMENTO COM CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m³/h, H=6m.c.a							
		=	Período						
		=							450,00

Maryory Brilhante Costa Santos
 Engenheira Civil
 CREA 100.000.000/0-0
 Rua: ...
 ...



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUÇUBA
1ª ETAPA DO SISTEMA DE ESGOTOAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUÇUBA
SEDE - IRAUÇUBA - CEARÁ



MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor
6.3.3	97922 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FORMA DE LAJE MALÇA, PE-DIRITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 8 UTILIZAÇÕES. AF_09/2007			612,34
	=			
	Extensão	x	Altura	x
	Laje	14,62	x	4,60
	escada	0,90	x	4,40
	Paredes	3,08	x	9,80
	Paredes	4,60	x	3,25
	Paredes	9,52	x	1,04
	Paredes	9,52	x	4,11
	Paredes	9,52	x	1,04
	Paredes	4,60	x	6,17
	Paredes	2,40	x	6,17
	Paredes	2,00	x	3,25
	Paredes	4,60	x	1,70
	Paredes	2,70	x	1,70
	Pilar da cobertura	3,20	x	0,80
	Viga da Coberta	19,40	x	0,90
				Total
				612,34 m²
6.3.4	103670 LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADEUSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022			56,87
	=			
	Volume	x		
		56,87		m³
6.3.5	92915 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA 60 DE 5,0 MM - MONTAGE			56,87
	=			
	Volume	x	Kg	=
		56,87		56,87
			Total	56,87 kg
6.3.6	92916 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGE			398,09
	=			
	Volume	x	Kg	=
		56,87		398,09
			Total	398,09 kg
6.3.7	92917 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGE			3.127,85
	=			
	Volume	x	Kg	=
		56,87		55,00
			Total	3.127,85 kg
6.3.8	92919 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGE			3.412,20
	=			
	Volume	x	Kg	=
		56,87		60,00
			Total	3.412,20 kg
6.3.9	97921 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGE			1.421,75
	=			
	Volume	x	Kg	=
		56,87		25,00
			Total	1.421,75 kg
6.3.10	92922 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGE			227,48
	=			
	Volume	x	Kg	=
		56,87		4,00
			Total	227,48 kg
6.3.11	101963 LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, DIAPLOADA, PARA PISO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA LAJE (ENCHIMENTO+C			28,56
	=			
	Área	x	Quant.	=
		28,56		1,00
			Total	28,56 m²
6.4	6.4 LEITO DE SECAGEM			
6.4.1	101165 ALVENARIA DE EMBASAMENTO COM BLOCO ESTRUTURAL DE CONCRETO, DE 14X19X20CM E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF			2,19
	=			
	Extensão	x	Altura	x
		12,70		1,15
				0,15
				2,19 m³
6.4.2	C1865 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE LAJOTA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO E = 5cm SOBRE LEITO DE SECAGEM			3,00
	=			
	Extensão	x	Largura	x
		2,50		0,60
				2,00
			Quant.	=
				Área
				3,00 m²
6.4.3	C1847 PISO DE CONCRETO FCX=13,5Mpa ESP=7 cm, INCL. PREPARO DE CADXA			3,00
	=			
	Extensão	x	Largura	x
		2,50		0,60
				2,00
			Quant.	=
				Área
				3,00 m²
6.4.4	C4854 COLOCAÇÃO DE MATERIAL PARA LITO SECAGEM			1,20
	=			
	Extensão	x	Largura	x
		5,00		0,60
				Espessura
				0,40
				1,20 m³
6.5	6.5 PAREDES DO CANAL ACESSO/CX DE ÁREA/CALHA			
6.5.1	101165 ALVENARIA DE EMBASAMENTO COM BLOCO ESTRUTURAL DE CONCRETO, DE 14X19X20CM E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF			2,53
	=			
	Extensão	x	Altura	x
		16,84		1,00
				0,15
				2,53 m³
6.6	6.6 COBERTURA			
6.6.1	92341 TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, INCLUSO TRANSPORTE			36,54
	=			
	Extensão	x	Largura	x
		6,30		5,80
				1,00
			Quant.	=
				Área
				36,54 m²
			Total	36,54 m²
6.6.2	94201 TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO COLONIAL, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019			36,54
	=			
	Área			m²
				36,54
6.6.3	94274 EMBOÇAMENTO COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA). AF_07/2019			12,60
	=			
	Extensão	x	Quant.	=
		6,30		2,00
				Total
				12,60 m
6.6.4	94221 CUMBEIRA PARA TELHA CERÂMICA EMBOÇADA COM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:9 (CIMENTO, CAL E AREIA) PARA TELHADOS COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSP			6,30
	=			
	Extensão	x	Quant.	=
		6,30		1,00
				Total
				6,30 m
6.6.5	C0388 BETAL DE MADEIRA DE (2 X 8)cm, INCLUSIVE PINTURA			24,20
	=			
	Extensão	x	Quant.	=
		6,30		2,00
				Total
				12,60 m
				11,60 m
				24,20 m
6.7	6.7 IMPERMEABILIZAÇÃO			
6.7.1	98557 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMOS AF_06/2018			280,44
	=			
	Extensão	x	Altura	x
		4,32		4,20
				Quant.
				1,00
				Área
				18,14 m²
				10,90 m²
				4,93 m²
				29,90 m²
				63,88 m²
				78,25 m²
				19,80 m²
				17,26 m²
				21,42 m²
				18,36 m²
				280,44 m²
6.7.2	98546 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM. AF_06/2018			57,91
	=			
	Extensão	x	Largura	x
		4,20		2,00
				Quant.
				1,00
				8,40 m²
				24,65 m²
				11,74 m²
				13,12 m²
				57,91 m²

Maryory Barbosa de Carvalho
Engenheira Civil
R. ...
...
...



PREFEITURA MUNICIPAL DE IRAUCUBA
1ª ETAPA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA SEDE DO MUNICÍPIO DE IRAUCUBA
SEDE - IRAUCUBA - CEARÁ



615
JOTA BARRIOS CONSULTORIA

MEMORIAL DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

Item	Descrição	Quant.	Unid.	Valor	Total
6.8	PISOS				
6.8.1	6.8 C3410 CALÇADA DE PROTEÇÃO EM CIMENTADO C/ BASE DE CONCRETO				
	- Extensão	x	Largura	x	Quant.
	= 34,84	x	0,50	x	=
	= 5,00	x	2,37	x	=
					Área
					= 17,42 m²
					= 12,99 m²
					Total = 30,41 m²
6.9	POÇOS E CAIXAS				
6.9.1	6.9.1 C3412 CAIXA P/ REGISTRO DE DESCARGA EM ALVENARIA DE TIPO MACIÇO 200<DN<=500mm				2,00
6.9.2	6.9.2 97906 CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M PARA REDE DE ESGOTO, AF				2,00
6.10	INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA				
6.10.1	6.10.1 C3416 INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO-BOMBA DE 4 Á 7,5 CV	Quant. 2,00			2,00
6.10.2	6.10.2 C4599 MONTAGEM DE PAINEL ELÉTRICO C/ 02 SOFT-STARTER 7,5 CV	Quant. 1,00			1,00
6.11	MONTAGEM				
6.11.1	6.11.1 C3498 MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, ELEVATÓRIA C/ VAZÃO DE 10,01 À 20 l/s	Quant. 1,00			1,00
6.11.2	6.11.2 C3465 INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE MONOVIA: TRILHO, TROLLEY / TALHA MANUAL 0,5 T	Quant. 1,00			1,00
6.12	SERVIÇOS DIVERSOS				
6.12.1	6.12.1 C0663 CALHA PARASHALL EM FIBRA DE VIDRO PARA ÁGUA W:3" (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)				1,00
6.12.2	6.12.2 C4747 GUARDA-CORPO EM FIBRA DE VIDRO C/ PERFIS PULTRUDADOS PINTADOS EM ESMALTE PU ACRÍLICO E SISTEMA DE ANCORAGEM EM AÇO INOXIDÁVEL AISI304	Extensão 25,40	x	Quant. 1,00	Total 25,40
					m
					Total 25,40 m
6.12.3	6.12.3 C4748 ESCADA DE MARINHEIRO EM FIBRA DE VIDRO PULTRUDADA, PERFIL QUADRADO, PINTURA PROTETORA CONTRA RAIOS UV, COM GUARDA-CORPO	Extensão 5,00	x	Quant. 2,00	Total 10,00
					m
					Total 10,00 m
					1,40 m
					Total 4,00 m
					Total 15,40 m
6.12.4	6.12.4 C4898 GRADE DE RETENÇÃO DE SÓLIDOS EM FERRO CHATO, COM BARRAS DE 10MMX40MM (1.1/4"x1/2") COM ESPAÇAMENTO E=20MM	Extensão 1,50	x	Largura 0,40	Total 0,64
					m²
					Total 0,64 m²
6.12.5	6.12.5 C4856 CESTO TIPO BANDEJA COM ESTRUTURA PARA IÇAMENTO E TUBO GUIA EM AÇO INOX	Quant. 1,00			1,00
6.12.6	6.12.6 C4751 TAMPA EM FIBRA DE VIDRO, PERFIS PULTRUDADOS (T" DE 18MM X 25MM) E COBERTURA SUPERFICIAL DE CHAPA PLANA ESP. 3MM, C/ ANTI-DEBRAPANTE	Extensão 1,00	x	Largura 1,00	Total 1,00
					m²
					Total 1,00 m²
					4,20 m²
					Total 6,40 m²
					Total 10,40 m²
6.12.7	6.12.7 C3464 INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE MONOVIA: TRILHO, TROLLEY / TALHA MANUAL 2,0 T	Extensão 1,00	x	Quant. 1,00	Total 1,00
					unid
					Total 1,00 unid
6.13	URSANTIZAÇÃO				
6.13.1	6.13.1 C3449 MEIO HD PRÉ MOLDADO (0,07x0,30x1,00)m C/REJUNTAMENTO				26,93
6.13.2	6.13.2 C2862 LASTRO DE BRITA				3,21
					Total 3,21
					m³
					Total 3,21 m³
6.13.3	6.13.3 C2894 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO S/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)				158,22
					Total 158,22
					m²
					Total 158,22 m²
6.13.4	6.13.4 C1807 MURO CONTOURO DE ALVENARIA E CONCRETO (PILAR+CINTA) REBOCADO, COM PINTURA	Extensão 83,46	x	Quant. 2,50	Total 208,65
					m²
					Total 208,65 m²
6.13.5	6.13.5 C2903 PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (1X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO				1,00
6.13.6	6.13.6 C2904 PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO DE 2" (4X2)m, INCL. PILARES DE SUSTENTAÇÃO				1,00
6.13.7	6.13.7 C2899 PINTURA LOGOTIPO CAGECE PROJETO PADRÃO				2,00
SISTEMA DE REDE DE ESGOTO SANITÁRIO INTERMEDIÁRIO					
7.1	7.1 ENTRADA				
7.1.1	7.1.1 I8552 TUBO PVC DEFOFO DÚCTIL JETI 1MRØ DN 400 (NBR-7665-01/03/09)				1,00
7.1.2	7.1.2 I5065 REGISTRO GAVETA, OVAL BOLSA / CABEÇOTE DN 400 PN10/16				1,00
7.1.3	7.1.3 I3818 EXTREMIDADE PF C/ ABA DE VEDAÇÃO DN 400 PN10				1,00
7.2	7.2 SUÇÃO/BARRILETE/DESCARGA DA LINHA DE RECALQUE				
7.2.1	7.2.1 I8527 PAINEL ELÉTRICO C/ 2 INVERSORES DE FREQUÊNCIA 7,5 CV, 380 V / 60 Hz				1,00
7.2.2	7.2.2 757 BOMBA SUBMERSÍVEL, ELÉTRICA, TRIFÁSICA, POTÊNCIA 6 HP, DIÂMETRO DO ROTOR 127 MM, BOCAL DE SAÍDA DIÂMETRO DE 3 POLEGADAS, HM/Q = 7 M / 64				2,00
7.2.3	7.2.3 I3816 INSTALAÇÃO E FORNECIMENTO DE GUINDASTE GIRATÓRIO (Ø 360º) COM COLUNA, LANÇA 3,00 M, TALHA CAP. 500 KGS				2,00
7.2.4	7.2.4 I9225 CURVA 90 FOFO 90 JUNTA ELÁSTICA DN 250 - P/ ESGOTO				1,00
7.2.5	7.2.5 I4088 REDUÇÃO FOFO FF DN 250 x 150 PN10				2,00
7.2.6	7.2.6 I4496 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=3500				2,00
7.2.7	7.2.7 I9329 CURVA FOFO 90 FF DN 250 PN10 - P/ ESGOTO				2,00
7.2.8	7.2.8 I4491 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 250 PN10 - L=1000				3,00
7.2.9	7.2.9 I8747 VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTA ÚNICA C/ FLANGES DN 250 P/ ESGOTO				2,00
7.2.10	7.2.10 I3965 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 250 PN10 - L= 250				2,00
7.2.11	7.2.11 I7616 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN250				2,00
7.2.12	7.2.12 I5152 REGISTRO GAVETA OVAL VOLANTE E FLANGE DN 250 PN10				2,00
7.2.13	7.2.13 I7218 CURVA FOFO 45 FF PARA ÁGUA DN 80 PN10				2,00
7.2.14	7.2.14 I7190 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 80 PN10 - L=1500				2,00
7.2.15	7.2.15 I9325 CURVA FOFO 90 FF DN 80 PN10 - P/ ESGOTO				2,00
7.2.16	7.2.16 I7183 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 80 PN10 - L=1000				4,00
7.2.17	7.2.17 I9826 JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE PN10 DN 100				2,00
7.2.18	7.2.18 I7615 REGISTRO VOLANTE P FLANGE DN 80 PN10				2,00
7.2.19	7.2.19 I7182 TOCO C/ FLANGES E ABA DE VEDAÇÃO DN 80 PN10				2,00
7.2.20	7.2.20 I7180 TE FOFO FF DN 80 x 80 PN10				2,00
7.2.21	7.2.21 I7183 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 80 PN10 - L=1000				1,00
7.2.22	7.2.22 I4469 TUBO FOFO C/ FLANGES DN 150 PN10 - L=1000				1,00
7.2.23	7.2.23 I7117 TE FOFO FF DN 250 x 80 PN10				2,00
7.2.24	7.2.24 I3659 TE FOFO FF DN 250 x 250 PN10				1,00
7.2.25	7.2.25 I4305 TUBO FOFO C/FLANGE E BOLSA JE DN 250 PN10 - L=1000				1,00
7.2.26	7.2.26 I6527 TUBO PVC DEFOFO DÚCTIL JETI 1MRØ DN 250 (NBR-7665-01/03/02)				1,00
					0,75
7.3	7.3 BYPASS				
7.3.1	7.3.1 I6672 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 400 PN10 - L= 500				1,00
7.3.2	7.3.2 I4713 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 400 PN10 - L=2500				1,00
7.3.3	7.3.3 I9332 CURVA FOFO 90 FF DN 400 PN10 - P/ ESGOTO				1,00
7.3.4	7.3.4 I5155 REGISTRO GAVETA OVAL VOLANTE E FLANGE DN 400 PN10				1,00
7.3.5	7.3.5 I4710 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 400 PN10 - L=1000				1,00
7.3.6	7.3.6 I4347 TUBO FOFO C/FLANGE E BOLSA JE DN 400 PN10 - L=5500				1,00
7.3.7	7.3.7 I4338 TUBO FOFO C/FLANGE E BOLSA JE DN 400 PN10 - L=1000				1,00
7.3.8	7.3.8 I4340 TUBO FOFO C/FLANGE E BOLSA JE DN 400 PN10 - L=2000				1,00
7.3.9	7.3.9 I4711 TUBO FOFO C/FLANGE E PONTA DN 400 PN10 - L=1500				1,00
7.3.10	7.3.10 I9332 CURVA FOFO 90 FF DN 400 PN10 - P/ ESGOTO				1,00
7.4	7.4 DRENAGEM				
7.4.1	7.4.1 I2196 TUBO PVC ESGOTO DE 75MM (3") - (NBR 5688)				3,80
7.4.2	7.4.2 I2195 TUBO PVC ESGOTO DE 50MM (2") - (NBR 5688)				1,40
7.5	7.5 MANOBRAS/COMPORTAS				
7.5.1	7.5.1 I5047 PEDESTAL SUSPENSÃO SIMPLES C/INDIC. APERTURA DN 56x12				4,00
7.5.2	7.5.2 I4900 HASTE PROLONG. C/ ROSCA/ROSCA DN 1.1/8 L=1,00m				12,00
7.5.3	7.5.3 I4943 MANGAL INTERMEDIÁRIO DN 2				7,00

Maryory Brandina Lima Cavaco
Eng. Ambiental - CRP 10.118
Eng. Ambiental - CRP 10.118
Eng. Ambiental - CRP 10.118