

Aguasolos

Consultoria de Engenharia LTDA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

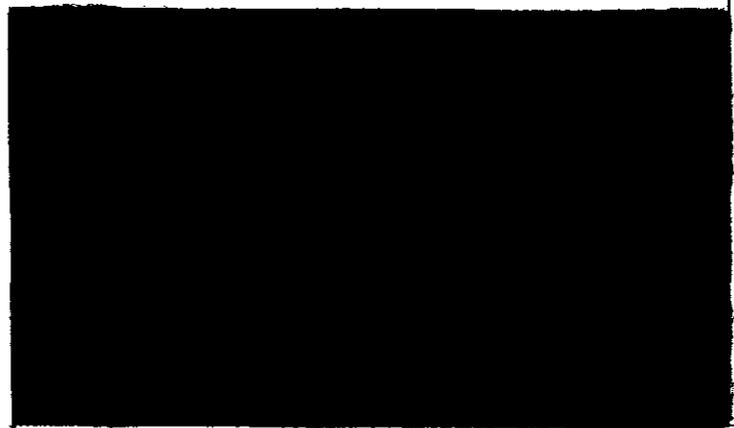
**NÚCLEO DE ENSINO E DIFUSÃO DE
TECNOLOGIA EM AGRICULTURA
IRRIGADA DO CANAL DO
TRABALHADOR - NUTRIR -**

VOLUME 3 - PROJETO EXECUTIVO

TOMO II - INFRA ESTRUTURA FÍSICA DE APOIO

C - INSTALAÇÕES HIDRAÚLICA SANITÁRIAS

FORTALEZA- CE
JUNHO DE 1994



0039/03/02/B
ex.1

Lote 00283 - Prep (X) Scan () Index ()
Projeto Nº 0039/03/02/B
Volume 1
Qtd A4 _____ Qtd A3 _____
Qtd A2 _____ Qtd A1 _____
Qtd A0 _____ Outros _____

SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRICOS
NÚCLEO DE ENSINO E DIFUSÃO DE
TECNOLOGIA EM AGRICULTURA
IRRIGADA DO CANAL DO TRABALHADOR

- NUTRIR -

VOLUME 3 - PROJETO EXECUTIVO
TOMO II - INFRA-ESTRUTURA FÍSICA DE APOIO
INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

- TEXTOS -

Agosto/94



0039/02/02/0

APRESENTAÇÃO

000004

O presente documento constitui o **VOLUME 3 - PROJETO EXECUTIVO, TOMO II - Infra-Estrutura Física de Apoio, B - Instalações Hidráulico-Sanitárias - Textos**, do **NUTRIR - Núcleo de Ensino e Difusão de Tecnologia em Agricultura Irrigada do Canal do Trabalhador**, que consolida os estudos desenvolvidos no âmbito do Contrato Nº 043/94 firmado entre a **AGUASOLOS - Consultora de Engenharia Ltda** e a **SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará**.

Os volumes constantes do acervo do Projeto são os a seguir, relacionados:

- **VOLUME 1 - ESTUDOS BÁSICOS**
- **VOLUME 2 - CONCEPÇÃO DO NÚCLEO**
- **VOLUME 3 - PROJETO EXECUTIVO**
 - TOMO I - Infra-Estrutura de Irrigação**
 - A - Textos**
 - B - Desenhos**
 - TOMO II - Infra-estrutura Física de Apoio**
 - A - Projeto Arquitetônico e Urbanístico**
 - Textos
 - Desenhos
 - C - Instalações Hidráulico-Sanitárias - Desenhos**
 - D - Instalações Elétricas**
 - TOMO III - Especificações Técnicas**
- **VOLUME 4 - ORGANIZAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**
- **VOLUME 5 - RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL (RCA) E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL (PCA)**
- **RELATÓRIO SÍNTESE**

SUMÁRIO

000006

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	2
1 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	6
1.1 - Sistema de Tratamento de Águas - ETA	7
1.2 - Armazenamento da Água Tratada	8
1.3 - Distribuição e Instalações Prediais de Água Fria	11
2 - SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO	26
2.1 - Rede Coletora de Esgoto Sanitário	27
2.2 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários	31
2.3 - Sistema de Tratamento - Reator Anaeróbio de Manta de Lobo	32
2.3.1 - Introdução	32
2.3.2 - Caracterização do Esgoto Sanitário	33
2.3.3 - O Sistema de Tratamento Adotado	35
2.3.4 - Memorial de Cálculo	39
3 - QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS	41

1.1 - Sistema de Tratamento de Águas - ETA

Para comunidades de pequeno e médio porte, os sistemas compactos de tratamento de águas de abastecimento vêm sendo cada vez mais uma alternativa econômica e tecnicamente interessante

Esses sistemas possuem a vantagem de serem modulares, portanto oferecem oportunidade de ampliação, quando necessário e apresentam grande eficiência em termos de remoção de turbidez e cor, além de serem de fácil operação

As águas superficiais brasileiras apresentam em geral excelentes características de floculação, mesmo que necessário o emprego de coagulantes de baixo custo devido aos baixos recursos disponíveis para tal propósito

Dentre os vários produtos presentes no mercado, apresentar-se-á neste trabalho um deles, sendo que qualquer produto similar que tenha especificações técnicas semelhantes e se proponha a garantir a qualidade do efluente pode substituí-lo

Propõe-se para o tratamento de água de abastecimento do Projeto NUTRIR o SISTEMA COMPACTO DE CLARIFICAÇÃO E FILTRAÇÃO ITAL, fabricado pela Filsan ou Similar

Neste conjunto, emprega-se um floculador hidráulico, que aproveita o lodo formado, misturando-o à água bruta, para servir de núcleo para formação dos flocos. Numa mesma unidade estão conjugados o floculador e o decantador trabalhando sob pressão. O sistema de dosagem compreende bombas dosadoras com possibilidade de aplicação de polieletrólitos, no caso em que a água bruta exigir e de desinfetante caso necessário

Esses sistemas, podem ser executados para pressões de operação de acordo com a situação local, portanto deve-se consultar o fabricante. Recomenda-se para a manutenção da pressão num limite de 5 kg/cm², para que o custo dos tanques em chapa de aço não seja excessivo

As especificações do sistema ITAL, são as que seguem

- Código 611 04 01
- Capacidade 5 m³/h
- CLARIFLOC
 - Quantidade - 1
 - Diâmetro 1 100 mm

1 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

000009

1.1 - Sistema de Tratamento de Águas - ETA

Para comunidades de pequeno e médio porte, os sistemas compactos de tratamento de águas de abastecimento vêm sendo cada vez mais uma alternativa econômica e tecnicamente interessante

Esses sistemas possuem a vantagem de serem modulares, portanto oferecem oportunidade de ampliação, quando necessário e apresentam grande eficiência em termos de remoção de turbidez e cor, além de serem de fácil operação

As águas superficiais brasileiras apresentam em geral excelentes características de floculação, mesmo que necessário o emprego de coagulantes de baixo custo devido aos baixos recursos disponíveis para tal propósito

Dentre os vários produtos presentes no mercado, apresentar-se-á neste trabalho um deles, sendo que qualquer produto similar que tenha especificações técnicas semelhantes e se proponha a garantir a qualidade do efluente pode substituí-lo

Propõe-se para o tratamento de água de abastecimento do Projeto NUTRIR o SISTEMA COMPACTO DE CLARIFICAÇÃO E FILTRAÇÃO ITAL, fabricado pela Filsan ou Similar

Neste conjunto, emprega-se um floculador hidráulico, que aproveita o lodo formado, misturando-o à água bruta, para servir de núcleo para formação dos flocos. Numa mesma unidades estão conjugados o floculador e o decantador trabalhando sob pressão. O sistema de dosagem compreende bombas dosadoras com possibilidade de aplicação de polieletrólitos, no caso em que a água bruta exigir e de desinfetante caso necessário.

Esses sistemas podem ser executados para pressões de operação de acordo com a situação local, portanto deve-se consultar o fabricante. Recomenda-se para a manutenção da pressão num limite de 5 kg/cm², para que o custo dos tanques em chapa de aço não seja excessivo.

As especificações do sistema ITAL, são as que seguem:

- Código 611 04 01
- Capacidade · 5 m³/h
- CLARIFLOC·
 - Quantidade - 1
 - Diâmetro - 1.100 mm

H₁ - 3.600 mm

Peso Unit. Funcion. - 3,6 t

- FILTRO:

Quantidade - 1

Diâmetro - 800 mm

H₂ - 2.100 mm

Peso Unit. Funcion. 1,7 t

- TUBULAÇÃO:

d₁ - 1 1/2 pol.

d₂ - 1 1/2 pol.

- DIMENSÕES MÍNIMAS DA SALA:

a - 3,0 m

b - 3,0 m

h - 4,3 m

- DIMENSÕES MÍNIMAS DO ACESSO:

c - 1,4 m

altura - 2,2 m

- COTAS:

E - 90 mm

S - 430 mm

O detalhamento desta unidade encontra-se em prancha constante do volume DESENHOS.

1.2 - Armazenamento da Água Tratada

Após o tratamento a água será armazenada em um reservatório enterrado com capacidade de 40 m³, daí será recalçada para um reservatório elevado, de 12m de altura e capacidade de 20 m³ através de um conjunto moto-bomba localizado em um poço seco e a partir daí, segue diretamente para o abastecimento das peças e reservatórios. O Quadro 1.1 mostra a planilha de cálculo das perdas de carga na adutora desde a sucção até a entrada no reservatório elevado e as curvas características da adutora e da bomba. A Figura 1.1 mostra a curva característica da adutora e da bomba e o ponto de funcionamento do sistema.

**TABELA 1.1 - CÁLCULO DAS PERDAS DE CARGA E CURVAS
CARACTERÍSTICAS DA ADUTORA E BOMBA**

Q (em uma bomba)		DH(S + R)	DHA	DHTot	Q na adutora		H.man	Bomba KING K-40-32-145
(m³/h)	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m³/h)	(m³/s)	(m)	H.man(m)-rotor 128
0 00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000	10.50	30.0
4.00	0.001	0 28	0.17	0.44	4.00	0.001	10 94	28.2
8.00	0.002	0.99	0.60	1.59	8.00	0.002	12.09	26.5
12 00	0.003	2.10	1.27	3 37	12.00	0.003	13.87	23.9
16.00	0.004	3.57	2.17	5.74	16.00	0.004	16.24	20.8
20.00	0.006	5.40	3.27	8.68	20.00	0.006	19.18	15 4
24.00	0.007	7.57	4.59	12.16	24.00	0.007	22.66	5.0

As características do conjunto moto-bomba são.

- Bomba : KING ou Similar;
- Modelo: K-40-32-145;
- Rotor : 128mm;
- Rotação : 3500 rpm;
- Potência : 2 CV,
- Rendimento : 75%;
- Vazão : 18,0 m³/h;
- Altura manométrica : 17,65mca ;
- Número de Bombas : 2 (sendo 1 de reserva).

Os reservatórios serão retangulares e terão as seguintes dimensões:

- Reservatório enterrado:
 - Largura : 3,20m;
 - Comprimento : 6,40m;
 - Altura útil : 2,0m;
 - Altura total : 2,50m;
 - Cota do N.A máx: 54,50,;
 - Cobertura : telhas onduladas de cimento amianto;

- Reservatório elevado:

Largura : 3,00m;
Comprimento :3,00m;
Altura útil : 2,20m,
Borda Livre : 0,50m;
Cota do N.A máx : 70m;
Cota do terreno . 58m;
Altura total : 12,0m.

Os detalhes encontram-se no volume de Desenhos.

1.3 - Distribuição e Instalações Prediais de Água Fria

A alimentação de todas as peças que compõem as instalações prediais de água fria do Projeto NUTRIR será feita diretamente do reservatório elevado principal, com exceção do laboratório de hidráulica e as unidades produtivas que terão um reservatório intermediário alimentado pelo principal.

O dimensionamento das tubulações foi feito utilizando-se um programa de computador (HIDRO2) desenvolvido por professores da UFSM - RS. O programa determina o diâmetro econômico das tubulações de água em Instalações Prediais; determina as pressões dinâmicas mínimas necessárias nos vários pontos de consumo ou trechos das Instalação Predial, determina a altura do reservatório elevado, para atender as exigências das pressões dinâmicas mínimas necessárias nos pontos de consumo mais desfavoráveis.

As peças de utilização são projetadas para funcionar mediante as vazões apresentadas na Quadro 1.2, que mostra também os pesos de cada peça necessários à aplicação do método de cálculo.

A vazão provável em função dos "pesos" atribuídos às peças de utilização é igual a:

$$Q = C * \sqrt{\Sigma P}$$

Sendo,

Q : vazão em l/s;

C : coeficiente de descarga = 0,30 l/s

P : soma dos pesos de todas as peças de utilização alimentada através do trecho considerado.

QUADRO 1.2 - VAZÃO E PESO PARA AS DIVERSAS PEÇAS DE UTILIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

PEÇA DE UTILIZAÇÃO	VAZÃO (ℓ/s)	PESO
Bacia sanitária com caixa de descarga	0,15	0,30
Bebedouro	0,05	0,10
Chuveiro	0,20	0,50
Lavatório	0,20	0,50
Máquina de lavar prato ou roupa	0,30	1,00
Mictório	0,075	0,20
Pia de despeja	0,30	1,00
Pia de cozinha	0,25	0,70
Tanque de lavar roupa	0,30	1,00

Apresenta-se a seguir, nos Quadros 1.3 a 1.15, as Planilhas de Cálculo com todos os valores necessários, atendendo as exigências da NB-92 (NBR-5626) e no volume Desenhos são apresentados os desenhos isométricos de todas as dependências com as tubulações necessárias para abastecer os aparelhos.

O diâmetro mínimo utilizado para as tubulações foi de 3/4".

Como as planilhas de cálculo apresentam o diâmetro das tubulações em mm e o desenho em polegadas, o Quadro 1.16 mostra a correspondência entre eles para os diversos materiais.

QUADRO 1.3 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA DAS RESIDÊNCIAS

TRECHO	Q (l/s)	D (mm)	V (m/s)	LR (m)	LQ (m)	LV (m)	PDM (MCA)	DN (m)	J (m/m)	HP (MCA)	PDJ (MCA)
827-835	0.21	21.60	0.57	5.40	8.42	13.82	2.26	-1.40	0.03	0.36	0.50
832-834	0.30	21.60	0.82	0.50	2.46	2.96	0.95	-0.30	0.05	0.15	0.50
832-833	0.09	21.60	0.25	1.40	4.64	6.04	1.93	-1.40	0.01	0.03	0.50
828-832	0.31	21.60	0.85	0.70	3.15	3.85	2.14	0.00	0.05	0.21	1.93
829-831	0.25	21.60	0.68	0.20	4.64	4.84	0.67	0.00	0.04	0.17	0.50
829-830	0.25	21.60	0.68	0.20	4.64	4.84	0.67	0.00	0.04	0.17	0.50
828-829	0.35	21.60	0.96	0.45	0.97	1.42	1.22	-0.45	0.07	0.10	0.67
827-828	0.47	21.60	1.28	2.50	7.86	10.36	4.83	-1.50	0.12	1.20	2.14
823-827	0.52	21.60	1.42	2.65	0.97	3.62	5.34	0.00	0.14	0.50	4.83
824-826	0.30	21.60	0.82	0.20	4.64	4.84	0.74	0.00	0.05	0.24	0.50
824-825	0.30	21.60	0.82	0.20	4.64	4.84	0.74	0.00	0.05	0.24	0.50
823-824	0.42	21.60	1.15	4.50	7.62	12.12	3.78	-1.90	0.09	1.14	0.74
803-823	0.67	27.80	1.10	7.45	6.28	13.73	6.24	0.00	0.07	0.90	5.34
820-822	0.21	21.60	0.57	1.60	3.95	5.55	1.24	-0.60	0.03	0.14	0.50
820-821	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
818-820	0.27	21.60	0.74	1.05	0.97	2.02	1.63	0.00	0.04	0.08	1.55
818-819	0.21	21.60	0.57	1.90	4.88	6.78	5.08	-1.90	0.03	0.18	3.00
816-818	0.34	21.60	0.93	1.20	3.39	4.59	5.37	0.00	0.06	0.29	5.08
816-817	0.25	21.60	0.68	0.20	4.13	4.33	0.86	-0.20	0.04	0.16	0.50
814-816	0.42	21.60	1.15	10.78	9.91	20.69	8.51	-1.20	0.09	1.94	5.37
814-815	0.16	21.60	0.44	2.85	10.61	13.46	2.91	-1.20	0.02	0.21	1.50
804-814	0.45	21.60	1.23	8.60	4.64	13.24	9.93	0.00	0.11	1.41	8.51
811-813	0.21	21.60	0.57	1.20	6.13	7.33	1.29	-0.60	0.03	0.19	0.50
811-812	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
809-811	0.27	21.60	0.74	0.35	0.97	1.32	1.60	0.00	0.04	0.05	1.55
809-810	0.21	21.60	0.57	1.90	4.88	6.78	5.08	-1.90	0.03	0.18	3.00
805-809	0.34	21.60	0.93	0.40	3.39	3.79	5.32	0.00	0.06	0.24	5.08
806-808	0.21	21.60	0.57	1.90	4.88	6.78	5.08	-1.90	0.03	0.18	3.00
806-807	0.21	21.60	0.57	1.55	6.13	7.68	1.30	-0.60	0.03	0.20	0.50
805-806	0.30	21.60	0.82	0.50	3.39	3.89	5.27	0.00	0.05	0.20	5.08
804-805	0.45	27.80	0.74	1.00	7.62	8.62	6.79	-1.20	0.03	0.27	5.32
803-804	0.64	27.80	1.05	3.65	4.36	8.01	10.41	0.00	0.06	0.48	9.93
802-803	0.88	35.20	0.90	29.00	5.98	34.98	11.60	0.00	0.03	1.20	10.41
802-836	0.88	35.20	0.90	8.00	4.06	12.06	10.82	0.00	0.03	0.41	10.41
801-802	1.24	35.20	1.27	21.20	1.58	22.78	13.07	0.00	0.06	1.47	11.60
801-869	0.88	35.20	0.90	8.00	4.06	12.06	10.82	0.00	0.03	0.41	10.41
800-801	1.52	44.00	1.00	22.60	3.34	25.94	13.90	0.00	0.03	0.82	13.07
840-934	0.88	35.20	0.90	7.00	4.06	11.06	10.78	0.00	0.03	0.38	10.41
800-840	1.24	35.20	1.27	12.40	6.05	18.45	11.98	0.00	0.06	1.19	10.78
840-901	0.88	35.20	0.90	7.00	4.06	11.06	10.78	0.00	0.03	0.38	10.41
4-800	1.97	66.40	0.57	92.70	7.70	100.40	14.59	0.00	0.01	0.69	13.90

**QUADRO 1.4 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PEDIAIS
DE ÁGUA FRIA DA UNIDADE DE APICULTURA**

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
661-663	0.25	21.60	0.68	2.50	6.13	8.63	0.81	0.00	0.04	0.31	0.50
661-662	0.30	21.60	0.82	0.55	2.46	3.01	1.20	-0.55	0.05	0.15	0.50
650-661	0.39	21.60	1.06	2.40	7.86	10.26	2.44	-0.40	0.08	0.84	1.20
658-660	0.30	21.60	0.82	3.30	3.95	7.25	1.62	-0.75	0.05	0.37	0.50
658-659	0.21	21.60	0.57	1.70	4.64	6.34	4.87	-1.70	0.03	0.17	3.00
652-658	0.37	21.60	1.01	0.25	3.15	3.40	5.12	0.00	0.07	0.25	4.87
655-657	0.25	21.60	0.68	2.00	4.28	6.28	1.48	-0.75	0.04	0.23	0.50
655-656	0.21	21.60	0.57	0.40	4.64	5.04	1.03	-0.40	0.03	0.13	0.50
653-655	0.33	21.60	0.90	0.85	0.97	1.82	1.59	0.00	0.06	0.11	1.48
653-654	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
652-653	0.37	21.60	1.01	0.30	3.39	3.69	1.86	0.00	0.07	0.27	1.59
650-652	0.52	21.60	1.42	2.20	6.93	9.13	7.59	-1.20	0.14	1.27	5.12
12-650	0.65	44.00	0.43	590.00	7.73	597.73	7.53	4.00	0.01	3.94	7.59

**QUADRO 1.5 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA
DA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS**

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
616-618	0.30	21.60	0.82	1.30	3.95	5.25	1.31	-0.55	0.05	0.26	0.50
616-617	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
612-616	0.39	27.80	0.64	4.45	6.93	11.38	2.99	-1.40	0.02	0.27	1.31
613-614	0.09	21.60	0.25	0.95	4.64	5.59	1.48	-0.95	0.01	0.03	0.50
613-615	0.25	21.60	0.68	0.50	2.46	2.96	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
612-613	0.27	27.80	0.44	2.58	9.12	11.70	3.57	-1.95	0.01	0.14	1.48
608-612	0.47	35.20	0.48	6.45	9.91	16.36	2.55	1.20	0.01	0.18	3.57
609-610	0.21	21.60	0.57	0.00	3.15	3.15	0.58	0.00	0.03	0.08	0.50
609-611	0.21	21.60	0.57	0.00	3.15	3.15	0.58	0.00	0.03	0.08	0.50
608-609	0.30	21.60	0.82	0.60	3.15	3.75	1.37	-0.60	0.05	0.19	0.58
606-608	0.56	21.60	1.53	0.65	0.97	1.62	2.81	0.00	0.16	0.26	2.55
606-607	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
604-606	0.58	21.60	1.58	0.65	0.97	1.62	3.08	0.00	0.17	0.28	2.81
604-605	0.16	21.60	0.44	0.00	3.13	3.13	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
602-603	0.21	21.60	0.57	1.90	4.88	6.78	3.08	-1.90	0.03	0.18	1.00
602-604	0.61	27.80	1.00	0.65	0.97	1.62	3.17	0.00	0.05	0.09	3.08
600-602	0.64	27.80	1.05	0.15	0.97	1.12	3.24	0.00	0.06	0.07	3.17
600-601	0.21	21.60	0.57	1.90	4.88	6.78	3.08	-1.90	0.03	0.18	1.00
53-600	0.68	66.40	0.20	50.48	31.88	82.36	4.52	-1.20	0.00	0.08	3.24

000018

**QUADRO 1.6 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE
ÁGUA FRIA DA UNIDADE DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA**

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
591-593	0.25	21.60	0.68	2.28	3.11	5.39	0.69	0.00	0.04	0.19	0.50
591-592	0.25	21.60	0.68	0.55	4.64	5.19	1.24	-0.55	0.04	0.19	0.50
589-591	0.35	21.60	0.96	0.60	0.97	1.57	1.34	0.00	0.07	0.11	1.24
589-590	0.09	21.60	0.25	1.70	4.88	6.58	2.24	-1.70	0.01	0.04	0.50
587-589	0.37	21.60	1.01	0.30	0.97	1.27	2.33	0.00	0.07	0.09	2.24
587-588	0.21	21.60	0.57	0.40	4.64	5.04	1.03	-0.40	0.03	0.13	0.50
585-587	0.42	21.60	1.15	0.40	0.97	1.37	2.46	0.00	0.09	0.13	2.33
585-586	0.13	21.60	0.35	1.10	6.37	7.47	1.38	-0.80	0.01	0.08	0.50
583-585	0.44	21.60	1.20	0.30	0.97	1.27	2.59	0.00	0.10	0.13	2.46
583-584	0.21	21.60	0.57	0.40	4.64	5.04	1.03	-0.40	0.03	0.13	0.50
576-583	0.49	27.80	0.81	1.80	2.46	4.26	2.94	-0.20	0.04	0.16	2.59
577-579	0.52	27.80	0.86	2.50	4.19	6.69	3.17	-1.90	0.04	0.27	1.00
577-578	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
576-577	0.27	27.80	0.44	0.60	3.15	3.75	3.22	0.00	0.01	0.05	3.17
580-582	0.16	21.60	0.44	0.60	2.46	3.06	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
580-581	0.21	21.60	0.57	1.90	4.88	6.78	3.08	-1.90	0.03	0.18	1.00
576-580	0.27	21.60	0.74	0.45	3.15	3.60	3.23	0.00	0.04	0.15	3.08
573-576	0.62	44.00	0.41	25.80	8.66	34.46	4.63	-1.20	0.01	0.21	3.22
573-575	0.25	21.60	0.68	2.40	6.13	8.53	2.21	-1.40	0.04	0.31	0.50
573-574	0.25	21.60	0.68	2.85	6.13	8.98	1.42	-0.60	0.04	0.32	0.50
571-573	0.72	44.00	0.47	4.50	1.21	5.71	4.67	0.00	0.01	0.05	4.63
571-572	0.25	21.60	0.68	10.60	12.33	22.93	2.73	-1.40	0.04	0.83	0.50
53-571	0.76	44.00	0.50	1.90	4.06	5.96	4.72	0.00	0.01	0.05	4.67
52-570	0.30	21.60	0.82	2.95	9.35	12.30	3.07	-1.95	0.05	0.62	0.50

**QUADRO 1.7 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA
DA UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE GRÃOS**

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
562-564	0.21	21.60	0.57	2.70	3.95	6.65	0.67	0.00	0.03	0.17	0.50
562-563	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
560-562	0.27	21.60	0.74	0.70	0.97	1.67	1.62	0.00	0.04	0.07	1.55
560-561	0.16	21.60	0.44	1.90	4.64	6.54	3.00	-1.90	0.02	0.10	1.00
554-560	0.31	21.60	0.85	0.50	3.39	3.89	3.21	0.00	0.05	0.21	3.00
557-559	0.21	21.60	0.57	2.40	3.95	6.35	0.67	0.00	0.03	0.17	0.50
557-558	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
555-557	0.27	21.60	0.74	1.00	0.97	1.97	1.63	0.00	0.04	0.08	1.55
555-556	0.52	21.60	1.42	1.90	4.64	6.54	3.81	-1.90	0.14	0.91	1.00
554-555	0.58	21.60	1.58	0.50	3.39	3.89	4.48	0.00	0.17	0.66	3.81
552-554	0.66	21.60	1.80	2.40	3.15	5.55	5.68	0.00	0.22	1.20	4.48
552-553	0.25	21.60	0.68	0.20	2.46	2.66	0.80	-0.20	0.04	0.10	0.50
550-552	0.71	27.80	1.17	5.80	9.12	14.92	7.96	-1.20	0.07	1.08	5.68
550-551	0.25	21.60	0.68	4.40	10.84	15.24	3.00	-1.95	0.04	0.55	0.50
51-550	0.75	21.60	2.05	6.30	3.22	9.52	4.38	6.20	0.27	2.61	7.96

**QUADRO 1.8 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE
ÁGUA FRIA DA UNIDADE DE ADMINISTRATIVA**

TRECHO	Q (l/s)	D (mm)	V (m/s)	LR (m)	LQ (m)	LV (m)	PDM (MCA)	DN (m)	J (m/m)	HP (MCA)	PDJ (MCA)
543-545	0.21	21.60	0.57	0.30	4.64	4.94	0.63	0.00	0.03	0.13	0.50
543-544	0.21	21.60	0.57	0.45	4.64	5.09	0.63	0.00	0.03	0.13	0.50
541-543	0.30	21.60	0.82	8.90	13.59	22.49	2.37	-0.60	0.05	1.13	0.63
541-542	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
539-541	0.34	21.60	0.93	0.30	0.97	1.27	2.45	0.00	0.06	0.08	2.37
539-540	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
537-539	0.38	21.60	1.04	0.80	0.97	1.77	2.59	0.00	0.08	0.14	2.45
537-538	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
535-537	0.41	21.60	1.12	0.80	0.97	1.77	2.74	0.00	0.09	0.16	2.59
535-536	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
533-535	0.43	21.60	1.17	0.65	4.64	5.29	3.26	0.00	0.10	0.52	2.74
533-534	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
531-533	0.46	21.60	1.26	4.95	6.93	11.88	4.58	0.00	0.11	1.32	3.26
531-532	0.13	21.60	0.35	4.00	10.84	14.84	2.86	-2.20	0.01	0.16	0.50
529-531	0.48	21.60	1.31	0.35	0.97	1.32	4.74	0.00	0.12	0.16	4.58
529-530	0.13	21.60	0.35	4.00	10.84	14.84	2.86	-2.20	0.01	0.16	0.50
527-529	0.50	21.60	1.36	0.50	0.97	1.47	4.93	0.00	0.13	0.19	4.74
527-528	0.13	21.60	0.35	4.00	10.84	14.84	2.86	-2.20	0.01	0.16	0.50
525-527	0.52	21.60	1.42	2.05	7.62	9.67	5.08	1.20	0.14	1.35	4.93
525-526	0.21	21.60	0.57	1.30	3.95	5.25	1.24	-0.60	0.03	0.14	0.50
523-525	0.56	21.60	1.53	0.25	0.97	1.22	5.28	0.00	0.16	0.20	5.08
523-524	0.21	21.60	0.57	0.60	4.64	5.24	1.24	-0.60	0.03	0.14	0.50
510-523	0.60	21.60	1.64	6.60	9.91	16.51	9.48	-1.20	0.18	3.00	5.28
519-521	0.42	21.60	1.15	1.45	3.15	4.60	2.43	0.00	0.09	0.43	2.00
519-520	0.25	21.60	0.68	0.10	2.46	2.56	0.69	-0.10	0.04	0.09	0.50
517-519	0.49	21.60	1.34	1.75	2.46	4.21	3.61	-0.65	0.12	0.53	2.43
517-518	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
513-517	0.52	21.60	1.42	0.60	0.97	1.57	3.83	0.00	0.14	0.22	3.61
514-515	0.21	21.60	0.57	0.00	1.49	1.49	0.54	0.00	0.03	0.04	0.50
514-516	0.21	21.60	0.57	0.00	1.49	1.49	0.54	0.00	0.03	0.04	0.50
513-514	0.30	21.60	0.82	0.60	3.15	3.75	1.33	-0.60	0.05	0.19	0.54
511-513	0.60	21.60	1.64	14.15	9.91	24.06	9.40	-1.20	0.18	4.37	3.83
511-512	0.25	21.60	0.68	2.70	6.13	8.83	2.22	-1.40	0.04	0.32	0.50
510-511	0.65	27.80	1.07	10.40	5.98	16.38	10.41	0.00	0.06	1.01	9.40
500-510	0.88	27.80	1.45	10.35	1.25	11.60	11.66	0.00	0.11	1.25	10.41
507-509	0.25	21.60	0.68	0.65	3.95	4.60	1.07	-0.40	0.04	0.17	0.50
507-508	0.42	21.60	1.15	0.45	4.64	5.09	2.93	-0.45	0.09	0.48	2.00
505-507	0.49	21.60	1.34	0.25	0.97	1.22	3.08	0.00	0.12	0.15	2.93
505-506	0.42	21.60	1.15	0.45	4.64	5.09	2.93	-0.45	0.09	0.48	2.00
503-505	0.65	21.60	1.77	0.50	3.15	3.65	3.85	0.00	0.21	0.77	3.08
503-504	0.25	21.60	0.68	0.50	4.64	5.14	0.68	0.00	0.04	0.18	0.50
501-503	0.70	21.60	1.91	0.20	0.97	1.17	4.33	-0.20	0.24	0.28	3.85
501-502	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
500-501	0.72	27.80	1.19	9.75	7.62	17.37	6.83	-1.20	0.07	1.29	4.33
9-500	1.14	35.20	1.17	31.70	5.67	37.37	8.89	0.00	0.06	2.06	6.83

000021

QUADRO 1.9 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA DO ALOJAMENTO 2

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
469-471	0.21	21.60	0.57	1.15	3.95	5.10	1.23	-0.60	0.03	0.13	0.50
469-470	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
467-469	0.27	21.60	0.74	0.85	0.97	1.82	1.63	0.00	0.04	0.08	1.55
467-468	0.21	21.60	0.57	1.90	4.64	6.54	3.07	-1.90	0.03	0.17	1.00
465-467	0.34	21.60	0.93	3.90	10.15	14.05	5.16	-1.20	0.06	0.89	3.07
465-466	0.48	21.60	1.31	3.40	3.15	6.55	5.06	-1.20	0.12	0.79	3.07
463-465	0.59	27.80	0.97	7.20	1.25	8.45	5.60	0.00	0.05	0.44	5.16
463-464	0.48	21.60	1.31	3.40	3.15	6.55	5.06	-1.20	0.12	0.79	3.07
461-463	0.76	27.80	1.25	7.20	1.25	8.45	6.30	0.00	0.08	0.70	5.60
461-462	0.48	21.60	1.31	3.40	3.15	6.55	5.06	-1.20	0.12	0.79	3.07
459-461	0.90	27.80	1.48	7.20	1.25	8.45	7.25	0.00	0.11	0.95	6.30
474-476	0.09	21.60	0.25	1.15	3.11	4.26	2.67	-0.65	0.01	0.02	2.00
474-475	0.25	21.60	0.68	0.20	4.64	4.84	0.87	-0.20	0.04	0.17	0.50
460-474	0.27	21.60	0.74	5.80	0.76	6.56	2.95	0.00	0.04	0.27	2.67
460-473	0.34	21.60	0.93	0.50	3.15	3.65	3.30	0.00	0.06	0.23	3.07
460-472	0.34	21.60	0.93	0.50	3.15	3.65	3.30	0.00	0.06	0.23	3.07
459-460	0.55	21.60	1.50	3.40	3.15	6.55	5.52	-1.20	0.15	1.01	3.30
457-459	1.06	27.80	1.75	7.20	1.25	8.45	6.80	0.00	0.15	1.29	5.52
457-458	0.48	21.60	1.31	3.40	3.15	6.55	5.06	-1.20	0.12	0.79	3.07
450-457	1.17	27.80	1.93	1.80	4.06	5.86	7.88	0.00	0.18	1.07	6.80
453-455	0.48	21.60	1.31	11.10	10.15	21.25	6.83	-1.20	0.12	2.56	3.07
453-454	0.48	21.60	1.31	3.40	3.15	6.55	5.06	-1.20	0.12	0.79	3.07
451-453	0.68	27.80	1.12	7.20	1.25	8.45	7.39	0.00	0.07	0.57	6.83
451-452	0.48	21.60	1.31	3.40	3.15	6.55	5.06	-1.20	0.12	0.79	3.07
450-451	0.84	27.80	1.38	5.40	4.06	9.46	8.33	0.00	0.10	0.94	7.39
8-450	1.44	35.20	1.48	4.40	5.14	9.54	8.34	0.80	0.09	0.81	8.33

TABELA 1.10 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA DO ALOJAMENTO 1

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
417-419	0.21	21.60	0.57	1.45	3.95	5.40	1.24	-0.60	0.03	0.14	0.50
417-418	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
415-417	0.27	21.60	0.74	0.55	0.97	1.52	1.61	0.00	0.04	0.06	1.55
415-416	0.21	21.60	0.57	1.90	4.64	6.54	3.07	-1.90	0.03	0.17	1.00
413-415	0.34	21.60	0.93	11.10	10.15	21.25	5.62	-1.20	0.06	1.35	3.07
413-414	0.48	21.60	1.31	3.30	3.15	6.45	5.05	-1.20	0.12	0.78	3.07
411-413	0.59	27.80	0.97	7.20	1.25	8.45	6.06	0.00	0.05	0.44	5.62
411-412	0.48	21.60	1.31	3.90	3.15	7.05	5.12	-1.20	0.12	0.85	3.07
409-411	0.76	27.80	1.25	7.20	1.25	8.45	6.75	0.00	0.08	0.70	6.06
409-410	0.48	21.60	1.31	3.90	3.15	7.05	5.12	-1.20	0.12	0.85	3.07
407-409	0.90	27.80	1.48	7.20	1.25	8.45	7.70	0.00	0.11	0.95	6.75
407-408	0.48	21.60	1.31	3.90	3.15	7.05	5.12	-1.20	0.12	0.85	3.07
405-407	1.03	27.80	1.70	7.20	1.25	8.45	8.93	0.00	0.14	1.22	7.70
405-406	0.48	21.60	1.31	3.90	3.15	7.05	5.12	-1.20	0.12	0.85	3.07
403-405	1.13	27.80	1.86	7.20	1.25	8.45	10.38	0.00	0.17	1.45	8.93
429-431	0.25	21.60	0.68	0.20	4.64	4.84	0.87	-0.20	0.04	0.17	0.50
429-430	0.09	21.60	0.25	1.15	3.95	5.10	1.18	-0.65	0.01	0.03	0.50
404-429	0.27	21.60	0.74	5.80	2.46	8.26	1.52	0.00	0.04	0.34	1.18
404-428	0.34	21.60	0.93	0.50	3.15	3.65	3.30	0.00	0.06	0.23	3.07
404-427	0.34	21.60	0.93	0.50	3.15	3.65	3.30	0.00	0.06	0.23	3.07
403-404	0.55	21.60	1.50	3.90	3.15	7.05	5.59	-1.20	0.15	1.09	3.30
401-403	1.26	27.80	2.08	7.20	1.25	8.45	7.37	0.00	0.21	1.77	5.59
401-402	0.48	21.60	1.31	3.90	3.15	7.05	5.12	-1.20	0.12	0.85	3.07
424-426	0.21	21.60	0.57	1.15	3.95	5.10	1.23	-0.60	0.03	0.13	0.50
424-425	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
422-424	0.27	21.60	0.74	0.85	0.97	1.82	1.63	0.00	0.04	0.08	1.55
422-423	0.21	21.60	0.57	1.90	4.64	6.54	3.07	-1.90	0.03	0.17	1.00
420-422	0.34	21.60	0.93	11.10	10.15	21.25	5.62	-1.20	0.06	1.35	3.07
420-421	0.48	21.60	1.31	3.90	3.15	7.05	5.12	-1.20	0.12	0.85	3.07
400-420	0.59	27.80	0.97	4.60	4.06	8.66	6.07	0.00	0.05	0.45	5.62
400-401	1.35	27.80	2.22	2.60	4.06	6.66	8.95	0.00	0.24	1.59	7.37
8-400	1.48	44.00	0.97	45.50	6.20	51.70	9.72	0.80	0.03	1.56	8.95

QUADRO 1.11 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA DO RESTAURANTE

TRECHO	Q (ℓ/s)	D (mm)	V (m/s)	LR (m)	LQ (m)	LV (m)	PDM (MCA)	DN (m)	J (m/m)	HP (MCA)	PDJ (MCA)
390-392	0.25	21.60	0.68	4.00	3.11	7.11	0.76	0.00	0.04	0.26	0.50
390-391	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
388-390	0.35	21.60	0.96	2.65	0.97	3.62	1.00	0.00	0.07	0.24	0.76
388-389	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
386-388	0.43	21.60	1.17	3.05	3.95	7.00	2.24	-0.55	0.10	0.69	1.00
386-387	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
348-386	0.50	21.60	1.36	10.20	7.17	17.37	5.89	-1.40	0.13	2.25	2.24
368-370	0.30	21.60	0.82	0.10	2.46	2.56	0.73	-0.10	0.05	0.13	0.50
368-369	0.09	21.60	0.25	0.00	3.15	3.15	2.02	0.00	0.01	0.02	2.00
366-368	0.31	21.60	0.85	1.95	2.46	4.41	2.70	-0.45	0.05	0.24	2.02
366-367	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
364-366	0.40	21.60	1.09	0.50	0.97	1.47	2.83	0.00	0.09	0.13	2.70
364-365	0.30	21.60	0.82	3.05	6.13	9.18	1.51	-0.55	0.05	0.46	0.50
362-364	0.50	21.60	1.36	1.50	0.97	2.47	3.15	0.00	0.13	0.32	2.83
362-363	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
360-362	0.56	21.60	1.53	0.65	0.97	1.62	3.41	0.00	0.16	0.26	3.15
360-361	0.21	21.60	0.57	0.40	4.64	5.04	1.03	-0.40	0.03	0.13	0.50
357-359	0.21	21.60	0.57	1.65	3.95	5.60	1.25	-0.60	0.03	0.15	0.50
357-358	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
355-357	0.27	21.60	0.74	1.00	0.97	1.97	1.63	0.00	0.04	0.08	1.55
355-356	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
353-355	0.31	21.60	0.85	1.25	0.97	2.22	1.75	0.00	0.05	0.12	1.63
353-354	0.13	21.60	0.35	1.00	4.64	5.64	2.46	-1.90	0.01	0.06	0.50
352-353	0.34	21.60	0.93	1.75	4.88	6.63	2.88	0.00	0.06	0.42	2.46
352-360	0.60	21.60	1.64	1.85	2.70	4.55	4.44	-0.20	0.18	0.83	3.41
351-352	0.69	27.80	1.14	21.80	11.40	33.20	6.72	0.00	0.07	2.29	4.44
382-384	0.21	21.60	0.57	1.90	3.30	5.20	3.04	-1.90	0.03	0.14	1.00
382-383	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
381-382	0.27	21.60	0.74	0.35	2.48	2.83	3.15	0.00	0.04	0.12	3.04
381-385	0.21	21.60	0.57	2.30	3.95	6.25	1.26	-0.60	0.03	0.16	0.50
377-381	0.34	21.60	0.93	4.20	12.10	16.30	4.19	0.00	0.06	1.04	3.15
378-380	0.25	21.60	0.68	0.30	2.46	2.76	0.60	0.00	0.04	0.10	0.50
378-379	0.21	21.60	0.57	0.40	4.64	5.04	1.03	-0.40	0.03	0.13	0.50
377-378	0.33	21.60	0.90	1.90	4.64	6.54	1.62	-0.20	0.06	0.39	1.03
375-377	0.47	21.60	1.28	0.65	0.97	1.62	4.38	0.00	0.12	0.19	4.19
375-376	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
373-375	0.50	21.60	1.36	0.35	0.97	1.32	4.55	0.00	0.13	0.17	4.38
373-374	0.09	21.60	0.25	0.65	4.64	5.29	2.68	-0.65	0.01	0.03	2.00
371-373	0.51	21.60	1.39	0.50	0.97	1.47	4.75	0.00	0.13	0.20	4.55
371-372	0.21	21.60	0.57	1.90	4.88	6.78	3.08	-1.90	0.03	0.18	1.00
351-371	0.55	21.60	1.50	0.50	3.15	3.65	5.31	0.00	0.15	0.56	4.75
349-351	0.88	21.60	2.40	2.20	2.46	4.66	7.74	0.70	0.37	1.72	6.72
349-350	0.30	21.60	0.82	0.00	3.15	3.15	0.66	0.00	0.05	0.16	0.50
348-349	0.93	35.20	0.96	5.30	12.04	17.34	10.10	-1.70	0.04	0.66	7.74
7-348	1.06	35.20	1.09	0.70	1.58	2.28	10.21	0.00	0.05	0.11	10.10

000024

**QUADRO 1 12 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE
ÁGUA FRIA DO ALOJAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS**

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
316-318	0.21	21.60	0.57	1.45	8.42	9.87	1.36	-0.60	0.03	0.26	0.50
316-317	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
314-316	0.27	21.60	0.74	0.55	0.97	1.52	1.61	0.00	0.04	0.06	1.55
314-315	0.21	21.60	0.57	1.90	4.64	6.54	3.07	-1.90	0.03	0.17	1.00
300-314	0.34	21.60	0.93	8.10	12.33	20.43	5.57	-1.20	0.06	1.30	3.07
311-313	0.21	21.60	0.57	1.15	3.95	5.10	1.23	-0.60	0.03	0.13	0.50
311-312	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	1.55	0.00	0.02	0.05	1.50
309-311	0.27	21.60	0.74	0.85	0.97	1.82	1.63	0.00	0.04	0.08	1.55
309-310	0.21	21.60	0.57	1.90	4.64	6.54	3.07	-1.90	0.03	0.17	1.00
307-309	0.34	21.60	0.93	11.10	10.15	21.25	5.62	-1.20	0.06	1.35	3.07
307-308	0.48	21.60	1.31	3.40	9.12	12.52	5.78	-1.20	0.12	1.51	3.07
305-307	0.59	27.80	0.97	7.20	1.25	8.45	6.22	0.00	0.05	0.44	5.78
305-306	0.48	21.60	1.31	3.40	9.12	12.52	5.78	-1.20	0.12	1.51	3.07
303-305	0.76	21.60	2.07	7.20	1.25	8.45	8.60	0.00	0.28	2.38	6.22
303-304	0.48	21.60	1.31	3.40	9.12	12.52	5.78	-1.20	0.12	1.51	3.07
301-303	0.90	27.80	1.48	7.20	1.25	8.45	9.55	0.00	0.11	0.95	8.60
301-302	0.48	21.60	1.31	3.40	9.12	12.52	5.78	-1.20	0.12	1.51	3.07
300-301	1.03	27.80	1.70	3.00	4.06	7.06	10.57	0.00	0.14	1.02	9.55
6-300	1.08	35.20	1.11	1.80	5.14	6.94	10.92	0.00	0.05	0.35	10.57

**QUADRO 1.13 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE
ÁGUA FRIA DA UNIDADE DE DIDÁTICA**

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
277-279	0.09	21.60	0.25	1.25	3.11	4.36	2.47	-0.45	0.01	0.02	2.00
277-278	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
9-277	0.27	21.60	0.74	42.40	9.52	51.92	5.83	-1.20	0.04	2.15	2.47
274-276	0.21	21.60	0.57	1.60	3.95	5.55	1.24	-0.60	0.03	0.14	0.50
274-275	0.21	21.60	0.57	0.60	4.64	5.24	1.24	-0.60	0.03	0.14	0.50
272-274	0.30	21.60	0.82	1.50	0.97	2.47	1.36	0.00	0.05	0.12	1.24
272-273	0.25	21.60	0.68	0.20	4.64	4.84	0.87	-0.20	0.04	0.17	0.50
262-272	0.39	21.60	1.06	3.50	4.64	8.14	2.03	0.00	0.08	0.67	1.36
269-271	0.09	21.60	0.25	1.45	3.95	5.40	2.68	-0.65	0.01	0.03	2.00
269-270	0.13	21.60	0.35	1.00	6.37	7.37	1.58	-1.00	0.01	0.08	0.50
267-269	0.16	21.60	0.44	0.90	0.97	1.87	2.71	0.00	0.02	0.03	2.68
267-268	0.13	21.60	0.35	1.00	6.37	7.37	1.58	-1.00	0.01	0.08	0.50
265-266	0.21	21.60	0.57	0.60	4.64	5.24	1.24	-0.60	0.03	0.14	0.50
265-267	0.21	21.60	0.57	0.60	0.97	1.57	2.75	0.00	0.03	0.04	2.71
263-265	0.30	21.60	0.82	0.70	0.76	1.46	2.82	0.00	0.05	0.07	2.75
263-264	0.21	21.60	0.57	0.60	4.64	5.24	1.24	-0.60	0.03	0.14	0.50
262-263	0.37	21.60	1.01	3.60	4.64	8.24	3.44	0.00	0.07	0.61	2.82
260-262	0.54	21.60	1.47	0.30	3.15	3.45	3.95	0.00	0.15	0.52	3.44
260-261	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	0.55	0.00	0.02	0.05	0.50
258-260	0.56	21.60	1.53	0.30	0.97	1.27	4.16	0.00	0.16	0.20	3.95
258-259	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	0.55	0.00	0.02	0.05	0.50
256-258	0.58	21.60	1.58	0.60	0.97	1.57	4.42	0.00	0.17	0.27	4.16
256-257	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	0.55	0.00	0.02	0.05	0.50
254-256	0.61	21.60	1.66	0.30	0.97	1.27	4.66	0.00	0.19	0.24	4.42
254-255	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	0.55	0.00	0.02	0.05	0.50
252-254	0.63	21.60	1.72	0.60	0.97	1.57	4.97	0.00	0.20	0.31	4.66
252-253	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	0.55	0.00	0.02	0.05	0.50
250-252	0.65	21.60	1.77	0.30	0.97	1.27	5.24	0.00	0.21	0.27	4.97
250-251	0.16	21.60	0.44	0.00	3.15	3.15	0.55	0.00	0.02	0.05	0.50
10-250	0.67	27.80	1.10	6.10	11.73	17.83	7.60	-1.20	0.07	1.16	5.24

QUADRO 1.14 - CÁLCULO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA DOS LABORATÓRIOS

TRECHO	Q	D	V	LR	LQ	LV	PDM	DN	J	HP	PDJ
	(l/s)	(mm)	(m/s)	(m)	(m)	(m)	(MCA)	(m)	(m/m)	(MCA)	(MCA)
216-218	0.09	21.60	0.25	2.20	3.11	5.31	1.93	0.10	0.01	0.03	2.00
216-217	0.30	21.60	0.82	0.00	3.15	3.15	0.66	0.00	0.05	0.16	0.50
214-216	0.31	21.60	0.85	7.80	12.90	20.70	3.49	-0.45	0.05	1.11	1.93
214-215	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
212-214	0.40	21.60	1.09	2.30	3.95	6.25	3.47	0.55	0.09	0.54	3.49
212-213	0.21	21.60	0.57	1.15	4.88	6.03	4.31	-1.15	0.03	0.16	3.00
210-212	0.45	21.60	1.23	4.80	4.64	9.44	5.31	0.00	0.11	1.01	4.31
210-211	0.30	21.60	0.82	3.20	2.46	5.66	0.79	0.00	0.05	0.29	0.50
208-210	0.54	21.60	1.47	1.00	0.97	1.97	5.61	0.00	0.15	0.29	5.31
208-209	0.30	21.60	0.82	0.00	3.15	3.15	0.66	0.00	0.05	0.16	0.50
204-208	0.62	21.60	1.69	2.50	9.35	11.85	9.85	-1.95	0.19	2.29	5.61
205-207	0.21	21.60	0.57	2.30	5.01	7.31	4.89	-1.70	0.03	0.19	3.00
205-206	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
204-205	0.33	21.60	0.90	12.10	8.66	20.76	7.54	-1.40	0.06	1.25	4.89
12-204	0.70	27.80	1.15	19.00	6.28	25.28	11.64	0.00	0.07	1.79	9.85
201-203	0.30	21.60	0.82	9.65	6.63	16.28	3.27	-1.95	0.05	0.82	0.50
201-202	0.25	21.60	0.68	1.90	9.12	11.02	2.30	-1.40	0.04	0.40	0.50
220-201	0.39	21.60	1.06	32.00	2.72	34.72	6.12	0.00	0.08	2.84	3.27
225-227	0.09	21.60	0.25	7.35	11.87	19.22	2.55	-0.45	0.01	0.10	2.00
225-226	0.25	21.60	0.68	0.00	3.15	3.15	0.61	0.00	0.04	0.11	0.50
223-225	0.27	21.60	0.74	1.95	3.65	5.60	2.34	0.45	0.04	0.23	2.55
223-224	0.30	21.60	0.82	0.00	4.64	4.64	0.78	-0.05	0.05	0.23	0.50
221-223	0.40	21.60	1.09	2.00	3.15	5.15	2.78	0.00	0.09	0.44	2.34
221-222	0.30	21.60	0.82	0.00	2.46	2.46	0.67	-0.05	0.05	0.12	0.50
220-221	0.50	21.60	1.36	6.60	9.35	15.95	6.75	-1.90	0.13	2.07	2.78
11-220	0.64	27.80	1.05	2.45	4.06	6.51	7.14	0.00	0.06	0.39	6.75

QUADRO 1.15 - CÁLCULO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

BARRILETE 3											
TRECHO	Q (l/s)	D (mm)	V (m/s)	LR (m)	LQ (m)	LV (m)	PDM (MCA)	DN (m)	J (m/m)	HP (MCA)	PDJ (MCA)
52-53	1.02	53.40	0.46	15.98	2.40	18.38	4.63	0.00	0.01	0.11	4.52
51-52	1.06	53.40	0.47	0.42	7.80	8.22	4.68	0.00	0.01	0.05	4.63
50-51	1.30	66.40	0.38	22.80	14.69	37.49	4.80	0.00	0.00	0.12	4.68
BARRILETE 2											
TRECHO	Q (l/s)	D (mm)	V (m/s)	LR (m)	LQ (m)	LV (m)	PDM (MCA)	DN (m)	J (m/m)	HP (MCA)	PDJ (MCA)
4-20	1.30	66.40	0.38	362.00	21.31	383.31	11.93	-10.70	0.00	1.23	0.00
3-4	1.97	66.40	0.57	87.00	3.00	90.00	11.01	4.20	0.01	0.62	14.59
7-8	2.06	44.00	1.35	18.00	5.02	23.02	9.12	0.50	0.06	1.28	8.34
6-7	2.32	44.00	1.53	5.40	5.02	10.42	10.93	0.00	0.07	0.72	10.21
3-6	2.56	66.40	0.74	44.00	10.72	54.72	11.55	0.00	0.01	0.61	10.93
2-3	3.23	66.40	0.93	115.00	23.58	138.58	8.94	5.00	0.02	2.39	11.55
11-12	0.96	44.00	0.63	3.45	4.06	7.51	7.63	0.00	0.01	0.10	7.53
10-11	1.15	35.20	1.18	35.80	6.97	42.77	7.79	1.75	0.06	2.40	7.14
9-10	1.33	35.20	1.37	8.80	1.58	10.38	8.55	0.00	0.07	0.76	7.79
2-9	1.77	53.40	0.79	48.00	12.98	60.98	8.89	1.00	0.02	1.00	8.89
1-2	3.68	54.30	1.59	6.57	4.64	11.21	0.00	9.59	0.06	0.66	8.94
ALTURA RES. =	9.59		metros								

QUADRO 1.16 - DIÂMETROS EM MM E EM POLEGADA

MATERIAL	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	2"	2.1/2"
PVC Soldável	17.0	21.6	27.8	35.2	44.0	53.4	66.6
Ferro Galv.	16.8	22.4	28.4	37.1	42.3	54.3	69.4

O ponto 20 refere-se à entrada na caixa d'água da oficina e o ponto 1 ao nível d'água do reservatório elevado. Para o abastecimento de água potável o cálculo mostrou que o reservatório deveria ter 9,59 metros de altura, mas o reservatório terá 12 metros de altura para que se tenha nos hidrantes a pressão mínima de 10 mca.

No capítulo 3 é apresentada a quantificação e a estimativa de custos das instalações de água fria.

2.1 - Rede Coletora de Esgoto Sanitário

Foi considerado para o dimensionamento do sistema coletor de esgoto sanitário do Projeto NUTRIR, uma população (p) de 250 habitantes ou usuários.

Para o cálculo da Vazão de Projeto foram considerados:

- consumo "per capita" : cp = 200 l/hab x dia;
- coeficiente de retorno : C = 0,80
- coeficiente de máxima vazão diária : K1 = 1,2;
- coeficiente de máxima vazão horária : K2 = 1,5;
- taxa de contribuição de infiltração = 0,05 l/s x km.

Para o cálculo da taxa utilizadas no dimensionamento além dos dados acima foi considerado como comprimento da rede coletora o valor de 925m, que é o comprimento total dos trechos que recebem contribuições. Assim tem-se:

- Vazão : Q

$$Q = C (k1 + k2 \cdot p \cdot cp)$$

$$Q = 0,8 \cdot \left(\frac{1,2 + 1,5 \cdot 200 + 250}{86.400} \right) = 0,8331 \text{ l/s}$$

- Taxa de contribuição linear : Tx

$$Q = 0,8 \cdot \left(\frac{0,833}{0,925} \right) + 0,05 = 0,9505 \text{ l/s x km} = 0,00095 \text{ l/s/m l/s}$$

O Quadro 2.1 mostra a planilha de cálculo da rede coletora de esgoto sanitário do projeto. O esgoto coletado é encaminhado até à estação de tratamento de esgoto sanitário composto de um sistema de gradeamento, caixa de areia e um reator anaeróbio de manta de lodo (UASB).

QUADRO 2.1 - DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Trecho	Comp (m)	Taxa de Cont. Linear (l/s.m) Inicial Final	Contrib. Trecho (l/s) Inicial Final	Vazão a Montante (l/s) Inicial Final	Vazão a Jusante (l/s) Inicial Final	Vazão de Cálculo (l/s) Inicial Final	Diâm (mm)	Decliv (mm)	Cota do Terreno (m) Montante Jusante	Prof. do Coletor (m) Montante Jusante	Lâmina Líquida (y/dm) Inicial Final	Prof do PV de Jusante (m)	Vf (m/s)	Vc (m/s)	Tensão Trat. Inc. (Pa)	Y (mm)
PV1-PV2	25,00	0,00095	0,024	0,000	0,024	1,500	150	0,0050	56,50 56,50	1,05 1,18	0,2521	1,18	0,429	2,797	1,11	37,818
PV2-PV3	25,00	0,00095	0,024	0,024	0,048	1,500	150	0,0470	56,50 56,20	1,18 1,05	0,1600	1,05	1,004	2,285	6,95	23,994
PV3-PV4	5,00	0,00095	0,005	0,048	0,052	1,500	150	0,0200	56,20 55,10	1,05 1,05	0,1787	1,05	0,701	2,403	3,27	26,805
PV4-PV6	18,60	0,00095	0,018	0,052	0,070	1,500	150	0,0320	55,10 54,50	1,05 1,05	0,1259	1,05	0,715	2,045	3,79	18,879
PV5-PV6	40,00	0,00095	0,038	0,000	0,038	1,500	150	0,0125	54,50 54,50	1,05 1,05	0,2006	1,05	0,594	2,531	2,27	30,089
PV6-PV7	48,00	0,00095	0,046	0,108	0,154	1,500	150	0,0050	54,50 54,30	1,05 1,09	0,2521	1,09	0,429	2,797	1,11	37,818
PV7-TIL1	43,30	0,00095	0,041	0,154	0,195	1,500	150	0,0050	54,30 54,80	1,09 1,81	0,2521	1,81	0,429	2,797	1,11	37,818
TIL1-PV8	43,30	0,00095	0,041	0,195	0,236	1,500	150	0,0050	54,80 53,90	1,81 1,12	0,2521	1,12	0,429	2,797	1,11	37,818
PV8-PV18	43,30	0,00095	0,041	0,236	0,277	1,500	150	0,0190	53,90 53,00	1,12 1,05	0,1632	1,05	0,646	2,306	2,86	24,481
PV9-PV10	15,00	0,00095	0,014	0,000	0,014	1,500	150	0,0070	57,40 57,30	1,05 1,05	0,2317	1,05	0,484	2,697	1,44	34,752
PV10-PV11	20,00	0,00095	0,019	0,014	0,033	1,500	150	0,0200	57,30 56,90	1,05 1,05	0,1787	1,05	0,701	2,403	3,27	26,805
PV11-PV12	25,00	0,00095	0,024	0,033	0,057	1,500	150	0,0050	56,90 57,00	1,05 1,28	0,1787	1,28	0,429	2,797	1,11	37,818
PV12-TIL2	30,00	0,00095	0,029	0,067	0,086	1,500	150	0,0225	57,00 56,10	1,28 1,05	0,2521	1,05	0,429	2,797	1,11	37,818
TIL2-PV13	30,00	0,00095	0,029	0,086	0,114	1,500	150	0,0300	56,10 56,10	1,05 1,05	0,1736	1,05	0,730	2,372	3,58	26,044
PV13-TIL4	33,00	0,00095	0,031	0,114	0,145	1,500	150	0,0050	55,20 55,20	1,05 1,05	0,1619	1,05	0,808	2,297	4,48	24,280
TIL4-PV16	32,00	0,00095	0,030	0,145	0,176	1,500	150	0,0260	55,20 55,10	1,05 1,12	0,2521	1,12	0,429	2,797	1,11	37,818
PV14-PV15	30,00	0,00095	0,029	0,000	0,029	1,500	150	0,0168	54,20 55,60	1,05 1,05	0,1676	1,05	0,769	2,334	4,01	25,141
									55,10 55,10	1,05 1,05	0,1882	1,05	0,663	2,459	2,88	28,227

QUADRO 2.1 - DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Trecho	Comp (m)	Taxa de Cont. Linear (l/s.m)		Contrib Trecho (l/s)		Vazão a Montante (l/s)		Vazão a Jusante (l/s)		Vazão de Cálculo (l/s)		Diâm (mm)	Decliv (mm)	Cota do Terreno (m)		Prof do Coletor (m)	Lâmina Líquida (y/do)	Prof do PV de Jusante (m)	Vf (m/s)	Vc (m/s)	Tensão Trat. Inc. (Pa)	Y (mm)
		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Montante	Jusante			Inicial	Final							
PV15-PV16	22,00	0,00095	0,021	0,029	0,049	1,500	150	0,0406	54,20	1,05	0,1500	1,05	0,898	2,218	5,66	22,507						
PV16-PV17	15,00	0,00095	0,014	0,225	0,239	1,500	150	0,0470	54,20	1,05	0,1452	1,05	0,946	2,185	6,35	21,776						
									53,50	1,05												
PV17-PV18	34,00	0,00095	0,032	0,239	0,272	1,500	150	0,0145	53,00	1,05	0,1783	1,05	0,596	2,400	2,37	26,740						
									53,00	1,05												
PV18-PV19	42,00	0,00095	0,040	0,549	0,589	1,500	150	0,0286	51,80	1,05	0,1656	1,05	0,800	2,321	4,36	24,844						
									51,80	1,05												
PV19-PV20	17,00	0,00095	0,016	0,589	0,605	1,500	150	0,0470	51,00	1,05	0,1452	1,05	0,946	2,185	6,35	21,776						
									51,00	1,05												
PV20-PV21	20,00	0,00095	0,019	0,605	0,624	1,500	150	0,0600	49,80	1,05	0,1430	1,05	1,059	2,170	8,00	21,453						
									49,80	1,05												
PV21-PV22	53,00	0,00095	0,050	0,624	0,674	1,500	150	0,0500	47,30	1,20	0,1430	1,20	0,967	2,170	6,67	21,453						
									47,30	1,20												
PV22-PV23	25,00	0,00095	0,024	0,674	0,698	1,500	150	0,0360	46,25	1,05	0,1492	1,05	0,842	2,213	4,99	22,376						
									46,25	1,05												
PV23-TIL5	50,00	0,00095	0,048	0,698	0,745	1,500	150	0,0170	45,40	1,05	0,1860	1,05	0,662	2,446	2,88	27,895						
									45,40	1,05												
TIL5-PV24	50,00	0,00095	0,048	0,745	0,793	1,500	150	0,0100	44,90	1,05	0,2120	1,05	0,549	2,594	1,90	31,797						
									44,90	1,05												
PV24-TIL6	50,00	0,00095	0,048	0,793	0,840	1,500	150	0,0120	44,30	1,05	0,2026	1,05	0,585	2,542	2,20	30,393						
									44,30	1,05												
TIL6-PV25	50,00	0,00095	0,048	0,840	0,888	1,500	150	0,0050	44,20	1,20	0,2521	1,20	0,429	2,797	1,11	37,818						
									44,20	1,20												
PV25-TIL7	50,00	0,00095	0,048	0,888	0,935	1,500	150	0,0050	44,20	1,45	0,2521	1,45	0,429	2,797	1,11	37,818						
									44,20	1,45												
TIL7-PV26	50,00	0,00095	0,048	0,935	0,983	1,500	150	0,0050	44,30	1,80	0,2521	1,80	0,429	2,797	1,11	37,818						
									44,30	1,80												
PV26-TIL8	40,00	0,00095	0,038	0,983	1,021	1,500	150	0,0050	44,30	2,00	0,2521	2,00	0,429	2,797	1,11	37,818						
									44,30	2,00												
TIL8-PV27	40,00	0,00095	0,038	1,021	1,059	1,500	150	0,0050	44,00	1,90	0,2521	1,90	0,429	2,797	1,11	37,818						
									44,00	1,90												
PV27-PS	50,00	0,00095	0,048	1,059	1,106	1,500	150	0,0050	44,60	2,75	0,2521	2,75	0,429	2,797	1,11	37,818						
									52,70	1,05												
PV28-TIL9	30,00	0,00095	0,029	0,000	0,029	1,500	150	0,0050	52,70	1,20	0,2521	1,20	0,429	2,797	1,11	37,818						
									52,70	1,20												

QUADRO 2.1 - DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Trecho	Comp (m)	Taxa de Cont Linear (l/s.m) Inicial Final	Contrib. Trecho (l/s) Inicial Final	Vazão a Montante (l/s) Inicial Final	Vazão a Jusante (l/s) Inicial Final	Vazão de Cálculo (l/s) Inicial Final	Diâm (mm)	Decliv (mm)	Cota do Terreno (m) Montante Jusante	Prof do Coletor (m) Montante Jusante	Lâmina Líquida (y/do) Inicial Final	Prof do PV de Jusante (m)	Vf (m/s)	Vc (m/s)	Tensão Trat Inic (Pa)	Y (mm)
TIL9-PV29	30,00	0,00095	0,029	0,029	0,057	1,500	150	0,0050	53,70 53,70	2,35 2,35	0,2521	2,35	0,429	2,797	1,11	37,818
PV29-TIL10	30,00	0,00095	0,029	0,057	0,086	1,500	150	0,0050	55,00 55,00	3,80 3,80	0,2521	3,80	0,429	2,797	1,11	37,818
TIL10-PV30	30,00	0,00095	0,029	0,086	0,114	1,500	150	0,0050	54,60 54,60	3,55 3,55	0,2521	3,55	0,429	2,797	1,11	37,818
PV30-TIL11	34,00	0,00095	0,032	0,114	0,146	1,500	150	0,0050	53,40 53,40	2,52 2,52	0,2521	2,52	0,429	2,797	1,11	37,818
TIL11-PV31	34,00	0,00095	0,032	0,146	0,179	1,500	150	0,0050	52,70 52,70	1,99 1,99	0,2521	1,99	0,429	2,797	1,11	37,818
PV31-TIL12	45,00	0,00095	0,043	0,179	0,221	1,500	150	0,0050	52,20 52,20	1,72 1,72	0,2521	1,72	0,429	2,797	1,11	37,818
TIL12-PV32	40,00	0,00095	0,038	0,221	0,259	1,500	150	0,0050	51,80 51,80	1,51 1,51	0,2521	1,51	0,429	2,797	1,11	37,818
PV32-TIL13	40,00	0,00095	0,038	0,259	0,297	1,500	150	0,0050	51,50 51,50	1,42 1,42	0,2521	1,42	0,429	2,797	1,11	37,818
TIL13-PV33	40,00	0,00095	0,038	0,297	0,335	1,500	150	0,0050	51,10 51,10	1,22 1,22	0,2521	1,22	0,429	2,797	1,11	37,818
PV33-PV34	40,00	0,00095	0,038	0,335	0,373	1,500	150	0,0358	49,50 49,50	1,05 1,05	0,1627	1,05	0,886	2,302	5,37	24,400
PV34-TIL14	42,00	0,00095	0,040	0,373	0,413	1,500	150	0,0072	49,20 49,20	1,05 1,05	0,2301	1,05	0,488	2,688	1,47	34,508
TIL14-PV35	42,00	0,00095	0,040	0,413	0,453	1,500	150	0,0071	48,90 48,90	1,05 1,05	0,2309	1,05	0,486	2,693	1,46	34,629
PV35-TIL15	42,00	0,00095	0,040	0,453	0,493	1,500	150	0,0050	48,80 48,80	1,16 1,16	0,2521	1,16	0,429	2,797	1,11	37,818
TIL15-PV36	42,00	0,00095	0,040	0,493	0,533	1,500	150	0,0093	48,30 48,30	1,05 1,05	0,2158	1,05	0,535	2,614	1,80	32,375
PV36-TIL16	42,00	0,00095	0,040	0,533	0,573	1,500	150	0,0190	47,50 47,50	1,05 1,05	0,1810	1,05	0,688	2,417	3,14	27,144
TIL16-PV37	42,00	0,00095	0,040	0,573	0,613	1,500	150	0,0192	46,70 46,70	1,05 1,05	0,1810	1,05	0,692	2,417	3,17	27,144
PV37-PS	40,00	0,00095	0,038	0,613	0,651	1,500	150	0,0525	44,60	1,05	0,1410	2,75	0,982	2,156	6,91	21,153

000633

2.2 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários

O projeto de instalações prediais de esgotos sanitários obedeceu as instruções constantes da NB-19 da ABNT, que estabelece os requisitos mínimos a serem obedecidos na elaboração do Projeto, na execução e no recebimento das instalações prediais de esgotos sanitários, para que elas satisfaçam as condições necessárias de higiene, segurança, economia e conforto dos usuários.

O diâmetro mínimo dos ramais de descargas estão fixados nos Quadros 2.2 e 2.3 a declividade mínima nos trechos horizontais é de 2%.

QUADRO 2.2 - NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA DOS APARELHOS SANITÁRIOS

APARELHO	Nº DE UNIDADES DE DESCARGA	DIÂMETRO MÍNIMO DO RAMAL DE DESCARGA
BEBEDOURO	0,5	40mm
CHUVEIRO	2	40mm
LAVATÓRIO DE RESIDÊNCIA	1	40mm
LAVATÓRIO DE USO GERAL	2	40mm
MICTÓRIO	2	40mm
PIA DE RESIDÊNCIA	3	40mm
PIA DE GRANDES COZINHAS	6	50mm
PIA DE DESPEJOS	3	50mm
BACIA SANITÁRIA	6	100mm
TANQUE DE LAVAR	3	40mm

QUADRO 2.3 - NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA DOS RAMAIS DE ESGOTOS

NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA	DIÂMETRO MÍNIMO	
	mm	Ref.
4	40	1.1/2"
7	50	2"
24	75	3"
192	100	4"
432	125	5"
742	150	6"

As instalações prediais de esgoto sanitário serão em tubos e conexões de PVC rígido. Os tubos de ventilação (TV) serão prolongados até acima da laje de cobertura dos prédios.

Os desenhos mostram todos os detalhes das ligações e os diâmetros adotados. A quantificação e a estimativa de custos encontram-se no Capítulo 3.

2.2 - Instalações Prediais de Esgotos Sanitários

O projeto de instalações prediais de esgotos sanitários obedeceu as instruções constantes da NB-19 da ABNT, que estabelece os requisitos mínimos a serem obedecidos na elaboração do Projeto, na execução e no recebimento das instalações prediais de esgotos sanitários, para que elas satisfaçam as condições necessárias de higiene, segurança, economia e conforto dos usuários

O diâmetro mínimo dos ramais de descargas estão fixados nos Quadros 2.2 e 2.3 a declividade mínima nos trechos horizontais é de 2%.

QUADRO 2.2 - NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA DOS APARELHOS SANITÁRIOS

APARELHO	Nº DE UNIDADES DE DESCARGA	DIÂMETRO MÍNIMO DO RAMAL DE DESCARGA
BEBEDOURO	0,5	40mm
CHUVEIRO	2	40mm
LAVATÓRIO DE RESIDÊNCIA	1	40mm
LAVATÓRIO DE USO GERAL	2	40mm
MICTÓRIO	2	40mm
PIA DE RESIDÊNCIA	3	40mm
PIA DE GRANDES COZINHAS	6	50mm
PIA DE DESPEJOS	3	50mm
BACIA SANITÁRIA	6	100mm
TANQUE DE LAVAR	3	40mm

QUADRO 2.3 - NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA DOS RAMAIS DE ESGOTOS

NÚMERO DE UNIDADES DE DESCARGA	DIÂMETRO MÍNIMO	
	mm	Ref
4	40	1 1/2"
7	50	2"
24	75	3"
192	100	4"
432	125	5"
742	150	6"

As instalações prediais de esgoto sanitário serão em tubos e conexões de PVC rígido. Os tubos de ventilação (TV) serão prolongados até acima da laje de cobertura dos prédios.

Os desenhos mostram todos os detalhes das ligações e os diâmetros adotados. A quantificação e a estimativa de custos encontram-se no Capítulo 3.

forma considerável nos anos recentes. Durante os últimos vinte anos, verificou-se uma revolução nos conceitos concernentes ao tratamento de águas residuárias em geral. Neste período, além de se ampliar e valorizar a aplicabilidade do processo anaeróbio, também aumentou significativamente o número de alternativas para a concepção física das unidades para as conversões biológicas. Os pesquisadores e profissionais da área aprenderam a trabalhar em equipe e deixaram de supervalorizar as questões puramente civis e eletromecânicas das estações de tratamento. A consciência atual coloca em destaque a importância da multidisciplinaridade do assunto e envolve elementos de biologia, microbiologia, bioquímica, engenharias, economia, política e sociologia.

As unidades não são mais vistas como simples tanques, em concreto ou chapa metálica. Hoje essas unidades são estudadas como reatores onde ocorrem transformações complexas, com a imprescindível participação de organismos.

Objetiva-se a otimização da construção, operação e manutenção do reator, fundamentada na otimização do processo biológico. Quanto aos custos para implantação de sistemas de tratamento, as cifras relacionadas com as necessidades do Brasil são impressionantes, pois atualmente somente uma parcela da população Brasileira (cerca de 40%) é servida com redes coletoras, sendo a situação da população rural ainda mais grave.

Existem muitas alternativas para o tratamento de esgotos, desde as mais simples, como a disposição no solo em áreas apropriadas, até as mais sofisticadas estações completamente automatizadas. Dentro desse contexto conclui-se que para cada comunidade, em função de suas características próprias deve-se escolher aquela solução de eficiência e custos compatíveis e viáveis com as circunstâncias que prevalecem no local. Nos próximos itens procurar-se-á apresentar uma noção geral sobre a caracterização do esgoto sanitário, que é extremamente importante para a escolha do tipo de tratamento a ser projetado e uma análise de algumas das alternativas atualmente usadas que devem ser ponderadas para o tratamento dos esgotos.

2.3.2 - Caracterização do Esgoto Sanitário

A primeira providência a ser tomada quando do levantamento dos dados para a elaboração de um projeto de sistema de tratamento de esgotos relaciona-se com a determinação qualitativa e quantitativa dos esgotos que serão tratados. Deve-se determinar a variação da vazão e da qualidade dessas águas, para que o dimensionamento seja o mais próximo possível da realidade.

Além das águas utilizadas nas atividades domésticas, pode ocorrer também o acesso à rede coletora de águas provenientes de usos industriais, águas de infiltração etc. No Brasil,

utiliza-se o sistema denominado "separador absoluto", que não permite a introdução de águas pluviais na rede coletora de esgotos, porém em ocasiões de chuvas ocorre a penetração desse tipo de águas através de tampas de poços de visita e de lançamentos clandestinos, podendo atingir-se vazões consideráveis. Este fato exige que, junto à chegada dos esgotos, em estações de tratamento, sempre a previsão de um extravasor para impedir que a vazão que tem acesso à instalação supere aquela correspondente à vazão de projeto.

A caracterização qualitativa dos esgotos, leva em conta que os esgotos sanitários possuem mais de 98% de sua composição constituídos por água, porém existem contaminantes entre os quais destacam-se. Sólidos Suspensos, Compostos Orgânicos (proteínas. 40 a 60%, carboidratos. 25 a 50% e óleos e graxas. 10%), Nutrientes (nitrogênio e fósforo), Metais, Sólidos Dissolvidos Inorgânicos, Sólidos Inertes, Sólidos Grosseiros, Compostos não Biodegradáveis e Patogênicos

O Quadro 2.4 abaixo, mostra a caracterização típica dos esgotos sanitários. Pode-se tomar esta caracterização típica para o dimensionamento das unidades de tratamento, visto que os esgotos sanitários tem-se mostrado bastante semelhantes, principalmente quando se trata de pequenas comunidades, com utilizações de água estritamente domésticos

QUADRO 2.4 - COMPOSIÇÃO TÍPICA DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

MATERIAL SECO (mg/l)	700-800
SÓLIDOS SUSPENSOS (mg/l)	200-300
DQO TOTAL (mg/l)	500
DQO SOLÚVEL (mg/l)	250
DBO5 (mg/l)	220
ÁCIDOS VOLÁTEIS (COMO ÁCIDO ACÉTICO) (mg/l)	40
Kj-N (mg/l)	50
NH + 4 -N (mg/l)	25-40
NO-2 - NO-3 - N (mg/l)	0
PO3-4- P (mg/l)	10
SO2-4 (mg/l)	75
pH	7,0-7,5
ALCALINIDADE (meq/l)	2-15
ÓLEOS E GRAXAS (mg/l)	ATÉ 100

FONTE : Metcalf & Eddy, 1984; Derycke & Verstraete, 1986, Barbosa, Sant-Anna Jr, 1989; apud Lens P. N. & Verstraete W., 1991).

Antes de proceder-se a partida do sistema de tratamento, deve-se fazer análise de laboratório dos esgotos para a confirmação do carregamento orgânico que deverá ser aplicado

utiliza-se o sistema denominado "separador absoluto", que não permite a introdução de águas pluviais na rede coletora de esgotos, porém em ocasiões de chuvas ocorre a penetração desse tipo de águas através de tampas de poços de visita e de lançamentos clandestinos, podendo atingir-se vazões consideráveis. Este fato exige que, junto à chegada dos esgotos, em estações de tratamento, sempre a previsão de um extravasor para impedir que a vazão que tem acesso à instalação supere aquela correspondente à vazão de projeto.

A caracterização qualitativa dos esgotos, leva em conta que os esgotos sanitários possuem mais de 98% de sua composição constituídos por água, porém existem contaminantes entre os quais destacam-se Sólidos Suspensos, Compostos Orgânicos (proteínas 40 a 60%, carboidratos 25 a 50% e óleos e graxas 10%), Nutrientes (nitrogênio e fósforo), Metais, Sólidos Dissolvidos Inorgânicos, Sólidos Inertes, Sólidos Grosseiros, Compostos não Biodegradáveis e Patogênicos.

O Quadro 2.4 abaixo, mostra a caracterização típica dos esgotos sanitários. Pode-se tomar esta caracterização típica para o dimensionamento das unidades de tratamento, visto que os esgotos sanitários tem-se mostrado bastante semelhantes, principalmente quando se trata de pequenas comunidades, com utilizações de água estritamente domésticas.

QUADRO 2.4 - COMPOSIÇÃO TÍPICA DOS ESGOTOS SANITÁRIOS

MATERIAL SECO (mg/l)	700-800
SÓLIDOS SUSPENSOS (mg/l)	200-300
DQO TOTAL (mg/l)	500
DQO SOLUVEL (mg/l)	250
DBO5 (mg/l)	220
ÁCIDOS VOLÁTEIS (COMO ÁCIDO ACÉTICO) (mg/l)	40
Kj-N (mg/l)	50
NH ₄ -N (mg/l)	25-40
NO ₂ -N NO ₃ -N (mg/l)	0
PO ₃ -4-P (mg/l)	10
SO ₂ -4 (mg/l)	75
pH	7,0-7,5
ALCALINIDADE (meq/l)	2-15
ÓLEOS E GRAXAS (mg/l)	ATÉ 100

FONTE: Metcalf & Eddy, 1984, Derycke & Verstraete, 1986, Barbosa, Sant-Anna Jr, 1989, apud Lens P. N. & Verstraete W., 1991)

Antes de proceder-se a partida do sistema de tratamento, deve-se fazer análise de laboratório dos esgotos para a confirmação do carregamento orgânico que deverá ser aplicado.

Carlos- Universidade de São Paulo, além de existirem diversas unidades de grande escala em operação tratando principalmente águas residuárias industriais.

No que concerne a seu uso para o tratamento de esgotos sanitários, pode-se dizer que o mesmo foi avaliado em escala de laboratório por diversas entidades. A CETESB já operou uma unidade piloto de cerca de 80 m³ e obteve resultados muito promissores. Este tipo de tratamento vem ganhando espaço considerável para o tratamento de esgotos sanitários

Os resultados até o presente com este tipo de reator para o tratamento de esgotos sanitários têm mostrado grande potencialidade, com custos muito inferiores em relação àqueles correspondentes a sistemas de tratamento aeróbios convencionais.

Os reatores de manta de lodo não necessitam de qualquer equipamento especial para seu funcionamento, resultando que o consumo de energia elétrica neste caso é incomparavelmente menor que aquele necessário para o funcionamento do sistema de aeração de estações de tratamento que empregam o processo de lodos ativados, ou lagoas aeradas. Além disso, no caso de empregar-se o processo anaeróbio, a produção de lodo é muito menor, reduzindo-se ainda mais os custos de operação e manutenção desse tipo de sistema. No Estado de São Paulo existem já algumas unidades de porte considerável em operação, ou em vias de implantação. Dentre essas destacam-se a de Miguelópolis, projetada pela Aguasolos Consultora de Engenharia Ltda, cuja remoção de DBO chegou a ser superior a 95% após 6 meses de operação, resultado excelente o qual mostra as potencialidades desse reator no tratamento de esgotos sanitários. Existem também duas unidades na cidade de Rio Claro e outra no Campus de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, além de outras projetadas em Ribeirão Pires, Diadema, Piracicaba, conforme mostra a Quadro 2.5 a seguir. Fora do Estado de São Paulo, existe também um interesse crescente deste tipo de tratamento para esgotos sanitários como é o caso do Estado do Paraná, que através da Sanepar vem ampliando sua utilização nesse Estado, e também no Estado de Minas Gerais, já existem perspectivas promissoras de expansão desse reator, com a boa experiência do reator de Uberlândia.

O Reator Anaeróbio de Manta de Lodo tem sido utilizado ainda, para efluentes industriais de alta carga orgânica, por exemplo: efluentes de indústria alimentícia, de papel, etc, com reatores operando na cidade de São Carlos, para ambos os tipos de indústria citados

As principais vantagens desse sistema são:

- Satisfatória eficiência na remoção de DBO
- Baixos requisitos de área
- Baixos custos de implantação e operação

QUADRO 2 5 - REATORES ANAERÓBIOS DE MANTA DE LODO A SEREM CONSTRUÍDOS NO BRASIL

LOCAL	POPULAÇÃO ATENDIDA	VOLUME (m ³)	REALIZADORES
MANAUS - AM	200 000	7.200	CETESB PLEUSTON ENG
RIBEIRÃO PIRES - SP	40 000	1 600	SABESP
BARCARENA - PA	20 000	1 280	CETESB/CODEBAR
MIGUELOPOLIS	4 500	240	AGUASOLOS/PREF MIGUELOPOLIS
ITAPECIRICA DA SERRA - SP	4 076	260	SABESP
DIADEMA - SP	25 000	1 560	SABESP
PIRACICABA-SP	15 000	-	CETESB/FUND ENSINO PIRACICABA

FONTE Vieira, S (1992), Aguasolos Consultoria de Eng Ltda.

- Reduzido consumo de energia (pode ser nulo)
- Não necessita de meio suporte
- Baixíssima produção de lodo
- Estabilização do lodo no próprio reator
- Necessidade apenas de disposição final do lodo
- Rápido reinício após períodos de paralização
- Facilidade de operação
- Projetos podem ser modulares permitindo ampliações em etapas pré definidas

As principais desvantagens do sistema são:

- Dificuldades em satisfazer padrões de lançamento extremamente restritos
- Remoção insatisfatória de N e P
- Partida do reator é lenta se comparada com processos aeróbios

- Apesar de dispensável, a granulagem do lodo pode ser difícil
- Falta de tradição ainda em países em desenvolvimento

O Quadro 2.6 mostra características operacionais e desempenho de alguns reatores de manta de lodo tratando esgotos sanitários em escala piloto e estações experimentais de tratamento (20 a 1200 m³) tendo sido operadas de forma continuada (período de pelo menos 4 meses)

QUADRO 2.6 - RESULTADOS DE SISTEMAS DE TRATAMENTO ANAERÓBIO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

	HOLANDA (1)	BRASIL (2)	COLÔMBIA (3)	COLÔMBIA (4)	ÍNDIA (5)	ÍNDIA (5)
PARÂMETROS DE PROJETO						
TIPO DE REATOR	UASB	UASB	UASB	UASB	UASB/AF	UASB
VOLUME (m ³)	20	120	35	64	200	1 200
TRH (h)	8 7 15	4 7-9	5	6	12	6
CARGA VOLUM (kg DQO/m ³ d)	0 4-0 9	-	-	2 (max)	0 7	-
T (°C)	4-18	21-25	23-27	25	-	>20
DQO/DBO	2-3 5	2	-	2-3	2 5	2 9
REMOÇÕES						
DBO (%)	24 53	61-80	80	70-90	69-83	65-70
DQO (%)	24 54	50-70	66	50-75	49 78	62 79
SST (%)	43 64	56-79	70	60-85	68	67 79
P (%)		3	-	40	-	-
N (%)		0	-	-	-	-
CARACT EFLUENTES						
DBO (mg/ℓ)	40 110	31-59	39	25-45	22-55	50-56
DQO (mg/ℓ)	170 303	96-132	145	120-140	92-198	91-163
SST (mg/ℓ)	43-80	33-61	70	30-60	117	111 165
Nkj		26	-	-	-	-
PATOGÊNICOS (POR 100 mℓ)	-	107	-	107	-	-

UASB = Reator Anaeróbio de Manta de Lodo

AF = Filtro Anaeróbio

(1) - De Man and Lettinga (1987), (2) - Vieira (1988), (3) - Jakma Collazos e Schellinkhout (1987), (4) - Haskoning (1989), (5) Joshi *et al.* (1989), (6) Alaerts *et al.* (1989)

FONTE Alaerts *et al.* (1990)

Este processo parece ser uma solução bastante viável para o tratamento de esgotos sanitários. É uma solução de simples construção e de fácil operação, não necessitando de acompanhamento de pessoal especializado. A eficiência na remoção de DBO depende essencialmente do projeto do reator, contando com uma boa distribuição do afluente e um dispositivo de separação de fases gás-líquido-sólido bem projetado. A área necessária para a construção do reator é inferior à necessária para todos os outros processos, assim como a quantidade de lodo produzido.

2.3.4 - Memorial de Cálculo

2.3.4.1 - Dados para o Dimensionamento do Sistema

População . 250 pessoas

Origem das Águas Residuárias: Esgoto Sanitário

Tipo de Tratamento . Reator Anaeróbico de Manta de Lodo

Vazão 40 m³/d (200 l/pessoa dia, coeficiente de retorno = 0,8)

DQO = 500 mg/l

2.3.4.2 - Dimensionamento do Reator Anaeróbico de Manta de Lodo

- Cálculo da carga orgânica gerada

A carga orgânica gerada pelo esgoto sanitário é dada pela expressão abaixo

$$CO = DQO \times Q$$

Onde

CO = Carga orgânica gerada (kg DQO/dia)

DQO = Demanda Química de Oxigênio (mg/l)

Q = Vazão (m³/dia)

$$CO = 500 \times 10^{-3} \times 40 = 20 \text{ kg DQO/d}$$

- Dimensionamento por taxa de aplicação orgânica

A taxa de aplicação orgânica para o reator, tem a seguinte expressão:

$$TAO = \frac{CO}{V}$$

Onde

TAO = taxa de aplicação orgânica (kg DQO/m³ dia)

CO = carga orgânica gerada (kg DQO/dia)

V = volume do reator (m³)

Considerando-se que a taxa de aplicação ideal do reator de manta de lodo é de 1,5 kg DQO/m³ dia, tem-se:

$$V = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ m}^3$$

- Verificação do tempo de detenção hidráulico

Sabe-se que o tempo de detenção hidráulico é dado pela expressão:

$$T = \frac{V}{Q}$$

Onde:

T = tempo de detenção hidráulico (h)

V = volume do reator (m³)

Q = vazão (m³/h) = 1,67 m³/h

$$T = \frac{13,33}{1,67} = 8 \text{ h}$$

Este tempo de detenção é considerado ideal para o reator de manta de lodo

- Dimensões do reator anaeróbio de manta de lodo

Fixando-se a altura do reator em 4 m devido às necessidades hidrodinâmicas do processo tem-se que o mesmo deverá ter 2,55 m x 1,5 m. Os detalhes construtivos do reator, tanto sob o aspecto hidráulico quanto sob o aspecto estrutural encontram-se no volume de

Desenhos

3 - QUANTIFICAÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTOS

000044

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS - QUADRO RESUMO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR (R\$)
I	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	24.211,92
1	ESTRUTURA DE CAPTAÇÃO - 8	8 861,38
1 1	ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO - EBS	2 554,57
1 2	ADUTORA - ADT-8	4 306,81
2	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA	10 669,01
2.1	OBRA CIVIL	1 669,01
2 2	EQUIPAMENTOS	9 000,00
3	INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA	6 681,54
3 1	RESIDÊNCIAS	909,16
3 2	SAIDAS DAS RESIDÊNCIAS ATÉ O PONTO 4	825,24
3 3	RESTAURANTE	202,57
3 4	ALOJAMENTO 1 (TREINANDOS)	795,44
3 5	ALOJAMENTO 2 (TREINANDOS)	691,50
3 6	ALOJAMENTO 3 (FUNCIONÁRIOS)	505,14
3.7	UNIDADE DIDÁTICA	143,05
3 8	LABORATÓRIOS	187,72
3.9	UNIDADE ADMINISTRATIVA	259,33
3.10	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE GRÃOS	108,85
3 11	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS	664,61
3 12	UNIDADE DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA	298,14
3 13	UNIDADE DE APICULTURA	1 090,98
II	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	38 757,57
1	INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO	7.485,98
1 1	RESIDÊNCIAS	2 267,48
1 2	RESTAURANTE	673,97
1 3	ALOJAMENTOS	2.914,98
1 4	UNIDADE DIDÁTICA	336,88
1 5	LABORATÓRIO	121,12
1 6	UNIDADE ADMINISTRATIVA	513,09
1 7	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE GRÃOS	173,92
1 8	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS	198,70
1 9	UNIDADE DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA	275,26
1 10	UNIDADE DE APICULTURA	123,57
2	REDE COLETORA DE ESGOTO	25 012,40
3	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO	6.259,19
3 1	GRADEAMENTO E POÇO DE SUÇÃO	1 100,00
3.2	REATOR ANAERÓBIO DE MANTA DE LOBO	5.159,19
TOTAL GERAL		62.969,49

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL				
1	Estrutura de Captação - 8				
1.1	Estação de Bombeamento - EBB				
1.1.1	Equipamentos Hidromecânicos				
	Conjunto moto-bomba K'SB ou Similar, modelo ETA - 32-12 com motor de 1,5 CV e 3500 rpm montada sobre base fixa, para vazão de 5,0 m ³ /h e Hm = 24,70 mca	pc	1,00	150,00	150,00
	Válvula de pé com crivo, fofo, c/ flange, d=75 mm	pc	1,00	343,98	343,98
	Curva de 45 graus fofo, c/ flange d=75 mm	pc	2,00	43,00	86,00
	Toco fofo, c/ flange, d=75 mm L=2,0 m	pc	1,00	159,98	159,98
	Toco, fofo, c/ flange, d=75 mm, L=1,10 m	pc	1,00	151,20	151,20
	Redução excêntrica 75mmx1 1/2", fofo, c/ flange	pc	1,00	31,69	31,69
	Redução concentrica 75x25 mm, fofo, c/ flange	pc	1,00	30,63	30,63
	Curva de 90 graus fofo, c/ flange d=75 mm	pc	1,00	38,11	38,11
	Válvula de retenção, d=75mm	pc	1,00	243,34	243,34
	Registro de gaveta c/flange e cabeçote, d=75 mm	pc	1,00	127,73	127,73
	Toco, fofo, c/ flange, d=75 mm, L=2,00 m	pc	1,00	102,40	102,40
	Adaptador fofoxPVC = 75 mm	pc	1,00	89,50	89,50
	Subtotal 1.1.1				1.554,56
1.1.2	Obra Civil				
	Locação de obra isolada	un	1,00	0,67	0,67
	Escavação mecânica, carga e transporte, utilizando basculante em material de 1ª categoria	m ³	6,00	0,88	5,28
	Aterro compactado escav, carga, descarga e transp. até 300 m	m ³	2,00	2,36	4,72
	Concreto armado - 250 kg/m ³	m ³	1,75	57,89	101,31
	Alvenaria de elevação (1 vez tijolo furado)	m ²	30,00	7,41	222,30
	Cobertura c/ telhas de fibrocimento (8 mm) inclusive madeiramento	m ²	13,00	19,25	250,25
	Blocos de ancoragem	m ³	0,25	95,77	23,94
	Escada de acesso externa com 1 m de largura e guarda corpo	m	14,00	16,50	231,00
	Porta (2,50 x 0,90m) de enrolar em chapa de ferro corrugado completa	pc	1,00	104,78	104,78
	Combogó de cimento	m ²	4,00	13,94	55,76
	Subtotal 1.1.2				1.000,01
	TOTAL 1.1				2.554,57
1.2	Adutora - ADT 8				
1.2.1	Obra Civil				
	Locação e nivelamento da adutora (estaqueamento 20 x 20 m)	km	0,52	161,33	83,89
	Escavação manual de valas material de 1ª categoria H < 1,5 m)	m ³	332,80	3,15	1.048,32
	Assentamento de tubos (d = 75 mm)	m	520,00	0,19	98,80
	Reaterro compactado de vala (manual)	m ³	316,48	2,36	746,85
	Subtotal 1.2.1				1.977,87
1.2.2	Equipamentos Hidromecânicos				
	Tubo de PVC, PN 80 JE d = 75 mm, 6,0 m	un	87,00	22,47	1.954,89
	Ventosa triplice função d = 50 mm	un	1,00	194,78	194,78
	Tê JE com bolça e flange d = 75 x 50 mm	un	1,00	41,51	41,51
	Registro de gaveta com bolça d = 50 mm	un	1,00	107,68	107,68
	Tê JE com bolças d = 75 x 50 mm	un	1,00	30,63	30,63
	Subtotal 1.2.2				2.328,94
	TOTAL 1.2				4.306,81
	TOTAL 1				6.861,38
2	Estação de Tratamento de Água - ETA				
2.1	Obra Civil				
	- Alvenaria de elevação: 1 vez - tijolo furado e=20 cm	m ²	52,00	7,41	385,32
	- Cobertura de telha de amianto (8 mm) inclusive madeiramento	m ²	17,00	19,25	327,25
	- Combogó de cimento	m ²	3,60	13,94	50,18
	- Concreto armado - 250 kg/m ³	m ³	4,80	57,89	277,87
	- Contra-piso de concreto (e = 5 cm)	m ²	9,00	69,82	628,38
	Subtotal 2.1				1.669,01
2.2	Equipamentos				
	- Sistema compacto de clarificação e filtração (TAL Hemifibra ou similar)	ud	1,00	9.000,00	9.000,00
	TOTAL 2				10.659,01

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3	INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA				
3.1	RESIDÊNCIAS				
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	47	2,88	134,11
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	7	5,82	41,95
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	25	5,61	140,25
	Registro de gaveta, d=1"	pç	10	8,93	89,30
	Te de PVC soldável, d = 3,4"	pç	50	0,24	12,00
	Te de PVC soldável, d = 1"	pç	15	0,47	7,05
	Te de PVC soldável e c/ bucha de latão na bolsa central, d= 3/4"	pç	20	2,03	40,60
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	35	1,17	40,95
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	135	0,16	21,60
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 1"	pç	5	0,32	1,60
	Bucha de redução 1"x 3/4" de PVC	pç	20	0,11	2,20
	Luva SRM, 3/4"	pç	15	1,04	15,60
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	30	0,15	4,50
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	15	21,28	319,20
	Cotovelo SR, d=3/4"	pç	30	1,17	35,10
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	15	0,21	3,15
	SUB-TOTAL 3.1				909,16
3.2	SAIDAS DAS RESIDÊNCIAS ATÉ O PONTO 4				
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 1"	pç	2	0,32	0,64
	Te de PVC soldável, d= 1 1/4"	pç	3	1,09	3,27
	Te de PVC soldável, d= 1 1/2"	pç	1	1,51	1,51
	Bucha de redução 1 1/4" x 1"	pç	5	0,25	1,25
	Bucha de redução 1 1/2" x 1 1/4"	pç	2	0,33	0,66
	Bucha de redução 2 1/2" x 1 1/2"	pç	2	2,03	4,06
	Registro de gaveta, d= 1 1/4"	pç	2	11,94	23,88
	Curva de 22 graus e 30', PVC soldável, d=1 1/4"	pç	1	1,03	1,03
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/4" e 6 m de comprimento	pç	15	8,04	124,08
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/2" e 6 m de comprimento	pç	4	10,38	39,10
	Tubo de PVC soldável, d=2 1/2" e 6 m de comprimento	pç	16	38,04	625,76
	SUB-TOTAL 3.2				825,24
3.3	RESTAURANTE				
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	10	2,88	29,11
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	4	5,82	23,28
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/4" de 1 m de comprimento	pç	1	8,04	8,04
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 1"	pç	4	0,32	1,28
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	30	0,16	4,80
	Te de PVC soldável, d= 1 1/4"	pç	1	1,09	1,09
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	11	0,24	2,64
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	3	5,61	16,83
	Registro de gaveta, d=1"	pç	1	8,93	8,93
	Bucha de redução 1 1/4" x 1"	pç	2	0,25	0,50
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	2	0,11	0,22
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	2	1,17	2,34
	Luva SRM, 3/4"	pç	3	1,04	3,12
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	9	0,15	1,35
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	3	21,28	63,84
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	10	2,03	20,30

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
	Cotovelo SR, d=3/4"	pç	10	1,17	11,70
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	4	0,21	0,84
	União d=3/4"	pç	2	1,18	2,36
	SUB-TOTAL 3.3				202,57
3 4	ALOJAMENTO 1 (TREINANDOS)				
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	14	2,88	39,34
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	7	5,82	42,87
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/2" e 6 m de comprimento	pç	8	10,38	86,50
	Cotovelo 90 graus PVC soldável d= 3/4"	pç	68	0,16	10,88
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	26	0,24	6,24
	Te de PVC soldável, d = 1"	pç	8	0,47	3,76
	Te de PVC soldável, d = 1 1/2"	pç	1	1,51	1,51
	Registro de gaveta d=3/4"	pç	18	5,61	100,98
	Cruzeta PVC soldável, d = 3/4"	pç	2	2,88	5,76
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	18	1,17	21,06
	Luva SRM, 3/4"	pç	18	1,04	18,72
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	38	0,15	5,70
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	18	21,28	383,04
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	18	2,03	36,54
	Cotovelo SR, d=3/4"	pç	18	1,17	21,06
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	18	0,21	3,78
	Bucha de redução 1 1/2" x 1"	pç	2	0,47	0,94
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	10	0,11	1,10
	Curva de 45 graus de PVC soldável, d = 1 1/2"	pç	1	1,62	1,62
	Curva de 22 graus e 30' de PVC soldável, d = 1 1/2"	pç	1	1,68	1,68
	União d=3/4"	pç	2	1,18	2,36
	SUB-TOTAL 3 4				795,44
3 5	ALOJAMENTO 2 (TREINANDOS)				
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	9	2,88	27,29
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	8	5,82	47,72
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/4" e 6 m de comprimento	pç	1	8,04	8,04
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	57	0,16	9,12
	Te de PVC soldável, d = 2"	pç	1	5,97	5,97
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	24	0,24	5,76
	Te de PVC soldável, d = 1"	pç	7	0,47	3,29
	Te de PVC soldável, d = 1 1/4"	pç	1	1,09	1,09
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	18	5,61	100,98
	Cruzeta PVC soldável, d = 3/4"	pç	1	2,88	2,88
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	17	1,17	19,89
	Luva SRM, 3/4"	pç	17	1,04	17,68
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	18	0,15	2,70
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	17	21,28	361,76
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	18	2,03	36,54
	Cotovelo SR, d=3/4"	pç	18	1,17	21,06
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	17	0,21	3,57
	Bucha de redução 2" x 1 1/4"	pç	2	2,28	4,56
	Bucha de redução 1 1/4" x 1"	pç	2	0,25	0,50
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	9	0,11	0,99
	Registro de gaveta, d=1"	pç	1	8,93	8,93
	União d=3/4"	pç	1	1,18	1,18
	SUB-TOTAL 3.5				691,50

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3.6	ALOJAMENTO 3 (FUNCIONÁRIOS)				
	Tubo de PVC soldável, d=2" e 6 m de comprimento	pç	3	24,12	72,36
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	9	2,88	25,82
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	4	5,82	22,70
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/4" e 2 m de comprimento	pç	1	8,04	8,04
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	40	0,16	6,40
	Te de PVC soldável, d =2"	pç	2	5,97	11,94
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	14	0,24	3,36
	Te de PVC soldável, d =1"	pç	4	0,47	1,88
	Te de PVC soldável, d =1 1/4"	pç	1	1,09	1,09
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	10	5,61	56,10
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	10	1,17	11,70
	Luva SRM, 3/4"	pç	10	1,04	10,40
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	10	0,15	1,50
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	10	21,28	212,80
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	10	2,03	20,30
	Cotovelo SR, d=3/4"	pç	10	1,17	11,70
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	10	0,21	2,10
	Bucha de redução 2" x 1 1/4"	pç	2	2,28	4,56
	Bucha de redução 1 1/4" x 1"	pç	1	0,25	0,25
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	6	0,11	0,66
	Registro de gaveta, d=1"	pç	2	8,93	17,86
	Curva de 45 graus de PVC soldável, d=1 1/2"	pç	1	1,62	1,62
	SUB-TOTAL 3.6				505,14
3.7	UNIDADE DIDÁTICA				
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	1	5,82	5,82
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	11	2,88	30,67
	Registro de gaveta, d=1 1/4"	pç	1	11,94	11,94
	Registro de gaveta, d=1"	pç	1	8,93	8,93
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	1	5,61	5,61
	Registro de Pressão, d = 3/4 "	pç	2	21,28	42,56
	Cruzeta PVC soldável, d = 1 1/4"	pç	1	3,25	3,25
	Te de PVC soldável, d =1"	pç	1	0,47	0,47
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d=1"	pç	4	0,32	1,28
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	13	0,16	2,08
	Bucha de redução 1 1/4" x 3/4"	pç	1	0,38	0,38
	Bucha de redução 1 1/4" x 1"	pç	1	0,25	0,25
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	1	0,11	0,11
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	7	0,24	1,68
	Cotovelo SR, d=3/4"	pç	8	1,17	9,36
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	4	0,21	0,84
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	8	0,15	1,20
	Luva SRM, 3/4"	pç	2	1,04	2,08
	União, d= 3/4"	pç	2	1,18	2,36
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	6	2,03	12,18
	SUB-TOTAL 7				143,05
3.8	LABORATÓRIOS				
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	5	5,82	26,63
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	18	2,88	51,26
	Registro de gaveta, d=1"	pç	1	8,93	8,93
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	4	5,61	22,44

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
	Te de PVC soldável, d =1"	pç	3	0,47	1,41
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d=1"	pç	1	0,32	0,32
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	42	0,16	6,72
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	6	0,24	1,44
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	4	0,11	0,44
	Cotovelo SR, d=3/4"	pç	7	1,17	8,19
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	5	2,03	10,15
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	2	1,17	2,34
	Luva SRM, 3/4"	pç	2	1,04	2,08
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	3	0,15	0,45
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	2	21,28	42,56
	União, d= 3/4"	pç	2	1,18	2,36
	SUB-TOTAL 3.8				187,72
3.9	UNIDADE ADMINISTRATIVA				
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/4" e 6 m de comprimento	pç	6	8,04	48,24
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	6	5,82	35,41
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	12	2,88	34,15
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 1 1/4"	pç	1	0,52	0,52
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 1"	pç	1	0,32	0,32
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	44	0,16	7,04
	Te de PVC soldável, d =1 1/4"	pç	1	1,09	1,09
	Te de PVC soldável, d =1"	pç	2	0,47	0,94
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	11	0,24	2,64
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	4	5,61	22,44
	Cotovelo 90 graus SR, d=3/4"	pç	10	1,17	11,70
	Luva SRM, 3/4"	pç	11	1,04	11,44
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	13	0,15	1,95
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	3	21,28	63,84
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	7	2,03	14,21
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	6	0,21	1,26
	Bucha de redução 1 1/4" X 1"	pç	1	0,25	0,25
	Bucha de redução 1 1/4" x 3/4"	pç	1	0,38	0,38
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	3	0,11	0,33
	União PVC 3/4 "	pç	1	1,18	1,18
	SUB-TOTAL 3.9				259,33
3 10	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE GRÃOS				
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	1	5,82	5,82
	Tubo de PVC soldável, d=3/4" e 6 m de comprimento	pç	5	2,88	14,74
	Registro de Gaveta, d= 3/4"	pç	4	5,61	22,44
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 1"	pç	4	0,32	1,28
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	8	0,16	1,28
	Te de PVC soldável, d = 1"	pç	1	0,47	0,47
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	4	0,24	0,96
	Cotovelo 90 graus SR, d=3/4"	pç	8	1,17	9,36
	Luva SRM, 3/4"	pç	2	1,04	2,08
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	4	0,15	0,60
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	2	21,28	42,56
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	2	0,21	0,42
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	2	0,11	0,22
	União PVC 3/4 "	pç	2	1,18	2,36
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	2	2,03	4,06
	SUB-TOTAL 3.10				108,85

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3.11	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS				
	Tubo de PVC soldável, d=2 1/2" e 6 m de comprimento	pç	9	38,04	358,08
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/4" e 6 m de comprimento	pç	2	8,04	16,08
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	2	5,82	13,42
	Tubo de PVC soldável, d= 3/4" e 6 m de comprimento	pç	2	2,88	6,94
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 2 1/2"	pç	6	11,38	68,28
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d=1 1/4"	pç	5	0,52	2,60
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 1"	pç	8	0,32	2,56
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	1	0,16	0,16
	Te de PVC soldável, d =2 1/2"	pç	6	11,24	67,44
	Te de PVC soldável, d =1 1/4"	pç	3	1,09	3,27
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	2	0,24	0,48
	Bucha de redução 2 1/2" x 1 "	pç	1	2,60	2,60
	Bucha de redução 1 1/4" x 1"	pç	2	0,25	0,50
	Bucha de redução 1 1/4" x 3/4"	pç	1	0,38	0,38
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	4	0,11	0,44
	Registro de gaveta, d=2 1/2"	pç	1	53,48	53,48
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	1	5,61	5,61
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	2	1,17	2,34
	Luva SRM, 3/4"	pç	2	1,04	2,08
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	4	0,15	0,60
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	2	21,28	42,56
	União, d= 3/4"	pç	2	1,18	2,36
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	2	0,21	0,42
	Cotovelo 90 graus SR, d=3/4"	pç	5	1,17	5,85
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	3	2,03	6,09
	SUB-TOTAL 3.11				664,61
3.12	UNIDADE DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA				
	Tubo de PVC soldável, d=1 1/2" e 6 m de comprimento	pç	6	10,38	66,09
	Tubo de PVC soldável, d=1" e 6 m de comprimento	pç	1	5,82	5,82
	Tubo de PVC soldável, d= 3/4" e 6 m de comprimento	pç	6	2,88	17,17
	Te de PVC soldável, d =2 1/2"	pç	2	11,24	22,48
	Te de PVC soldável, d =2"	pç	1	5,97	5,97
	Te de PVC soldável, d =1 1/2"	pç	1	1,51	1,51
	Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	6	0,24	1,44
	Bucha de redução 2 1/2" x 2 "	pç	2	1,77	3,54
	Bucha de redução 2 1/2" x 1 1/2"	pç	2	2,03	4,06
	Bucha de redução 1 1/2" x 1"	pç	1	0,47	0,47
	Bucha de redução 1" x 3/4"	pç	2	0,11	0,22
	Bucha de redução 1 1/2" x 3/4"	pç	1	0,40	0,40
	Registro de gaveta, d=1 1/2"	pç	2	28,97	57,94
	Registro de gaveta, d=3/4"	pç	4	5,61	22,44
	Cruzeta de PVC soldável, d= 1 1/2"	pç	2	4,57	9,14
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d=1 1/2"	pç	5	2,15	10,75
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 1"	pç	1	0,32	0,32
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	12	0,16	1,92
	Cotovelo 90 graus SR, d=3/4"	pç	9	1,17	10,53
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	2	1,17	2,34
	Luva SRM, 3/4"	pç	1	1,04	1,04
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	3	0,15	0,45
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	1	21,28	21,28
	União, d= 3/4"	pç	1	1,18	1,18

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)	
3 13	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	2	0,21	0,42	
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	1	2,03	2,03	
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=1"	pç	1	0,99	0,99	
	Luva SRM, 1"	pç	1	0,58	0,58	
	Adaptador PVC, d= 1"	pç	1	0,24	0,24	
	Registro de Pressão, d= 1"	pç	1	23,39	23,39	
	União, d= 1"	pç	1	1,99	1,99	
	SUB-TOTAL 3.12					298,14
	UNIDADE DE APICULTURA					
		Tubo de PVC soldável, d=1 1/2" e 6 m de comprimento	pç	99	10,38	1 031,08
		Tubo de PVC soldável, d= 3/4" e 6 m de comprimento	pç	3	2,88	7,90
		Registro de gaveta, d=3/4"	pç	3	5,61	16,83
		Te de PVC soldável, d = 3/4"	pç	4	0,24	0,96
		Bucha de redução 1 1/2" x 3/4"	pç	1	0,40	0,40
	Cotovelo 90 graus PVC soldável, d= 3/4"	pç	11	0,16	1,76	
	Cotovelo 90 graus SR, d=3/4"	pç	5	1,17	5,85	
	Luva SRM, 3/4"	pç	1	1,04	1,04	
	Adaptador PVC, d= 3/4"	pç	2	0,15	0,30	
	Registro de Pressão, d= 3/4"	pç	1	21,28	21,28	
	Te de PVC SR, soldável e c/ rosca na bolsa central, d= 3/4"	pç	1	2,03	2,03	
	Niple duplo de PVC, d=3/4"	pç	1	0,21	0,21	
	Cotovelo 90 graus c/ rosca interna e bucha de latão, d=3/4"	pç	1	0,16	0,16	
	União, d= 3/4"	pç	1	1,18	1,18	
SUB-TOTAL 3.13					1 090,98	
TOTAL 3					6.681,54	
TOTAL I					24.211,92	

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
II	ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
1	INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO SANITÁRIO				
1.1	RESIDÊNCIAS				
	Adaptador para válvula de pia, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	0,57	1,14
	Adaptador para válvula de tanque de lavar, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	3,00	0,57	1,71
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	6,00	2,62	15,72
	Joelho de 45°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	1,00	0,65	0,65
	Joelho de 45°, d = 2", PVC, JE	pç	1,00	0,83	0,83
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	11,00	0,40	4,40
	Joelho de 90°, d = 2", PVC, JE	pç	5,00	0,78	3,90
	Joelho de 90°, d = 3", PVC, JE	pç	3,00	1,36	4,08
	Redução, d = 2" x 1 1/2", PVC, soldável	pç	2,00	0,40	0,80
	Redução, d = 2" x 3", PVC, JE	pç	2,00	1,13	2,26
	Redução, d = 4" x 3", PVC, JE	pç	2,00	1,43	2,86
	Te sanitário, d = 3" X 2", PVC, JE	pç	1,00	2,63	2,63
	Te sanitário, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	3,40	3,40
	Te sanitário, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	1,00	3,57	3,57
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	12,90	0,77	9,93
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	28,70	1,46	41,90
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	9,90	2,14	21,19
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	41,10	2,67	109,74
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	4,00	11,73	46,92
	Junção simples, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	3,00	2,46	7,38
	Junção simples, d = 4", PVC, JE	pç	2,00	4,37	8,74
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	3,00	1,29	3,87
	Curva curta 90°, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	3,88	3,88
	Curva curta 90° c/ visita, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	2,00	7,24	14,48
	Ralo sifonado, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	1,49	2,98
	Caixa de gordura (ver detalhe no projeto)	pç	1,00	17,49	17,49
	Caixa de inspeção (ver detalhe no projeto)	pç	6,00	19,08	114,48
	SUBTOTAL PARA 1 RESIDÊNCIA				451,50
	SUBTOTAL 1 1 (PARA CONJUNTO DE 5 RESIDÊNCIAS)				2.257,49
1.2	RESTAURANTE				
	Adaptador para válvula de pia cozinha, d = 1 1/2", PVC	pç	3,00	0,57	1,71
	Adaptador para válvula de tanque de lavar, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	4,00	0,57	2,28
	Adaptador para válvula de mictório, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Adaptador para válvula de pia de despejo, d = 1 1/2", PVC	pç	4,00	0,57	2,28
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	4,00	2,62	10,48
	Sifão flexível, d = 1 1/2" x 2"	pç	9,00	2,94	26,46
	Joelho de 45°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	2,00	0,40	0,80
	Joelho de 45°, d = 2", PVC, JE	pç	4,00	0,40	1,60
	Joelho de 45°, d = 3", PVC, JE	pç	3,00	0,40	1,20
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	8,00	0,40	3,20
	Joelho de 90°, d = 2", PVC, JE	pç	22,00	0,78	17,16
	Joelho de 90°, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	1,36	1,36
	Te sanitário, d = 2", PVC, JE	pç	6,00	1,39	8,34
	Te sanitário, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	2,00	1,39	2,78
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	21,60	0,77	16,63
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	81,60	1,48	119,14
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	21,00	2,14	44,94
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	47,00	2,67	125,49
	Junção simples, d = 2", PVC, JE	pç	3,00	1,50	4,50
	Junção simples, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	1,00	2,46	2,46
	Junção simples d = 3" PVC, JE	pç	2,00	3,10	6,20
	Junção dupla, d = 4", PVC, JE	pç	2,00	8,66	17,32
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	4,00	1,29	5,16

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
	Curva curta de 45°, d = 4", PVC, JE	pç	8,00	0,40	2,40
	Curva curta 90°, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	3,88	3,88
	Curva curta 90° c/ visita, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	4,00	7,24	28,96
	Redução excentrica, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	1,00	1,13	1,13
	Redução excentrica, d = 3" x 4", PVC, JE	pç	3,00	1,43	4,29
	Ralo sifonado, d = 1 1/2", PVC	pç	4,00	1,49	5,96
	Caixa sifonada, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	4,60	9,20
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	4,00	11,73	46,92
	Caixa de gordura dupla (ver detalhe no projeto)	pç	1,00	29,52	29,52
	Caixa de inspeção (ver detalhe no projeto)	pç	1,00	19,08	19,08
	SUBTOTAL 1 2				573,87
1.3	ALOJAMENTOS				
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	47,00	0,57	26,79
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	47,00	2,62	123,14
	Joelho de 45°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	5,00	0,40	2,00
	Joelho de 45°, d = 2", PVC, JE	pç	47,00	0,40	18,80
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	190,00	0,40	76,00
	Joelho de 90°, d = 2", PVC, JE	pç	5,00	0,78	3,90
	Te sanitário, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	3,00	1,39	4,17
	Te sanitário, d = 2", PVC, JE	pç	63,00	1,39	87,57
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	144,40	0,77	111,19
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	21,00	1,46	30,66
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	14,60	2,14	31,24
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	96,00	2,67	256,32
	Junção simples, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	5,00	0,77	3,85
	Junção simples, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	47,00	2,46	115,62
	Junção simples, d = 4", PVC, JE	pç	47,00	3,10	145,70
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	47,00	1,29	60,63
	Curva curta 90° c/ visita, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	47,00	7,24	340,28
	Redução excentrica, d = 3" x 4", PVC, JE	pç	47,00	1,43	67,21
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	47,00	11,73	551,31
	Caixa de inspeção (ver detalhe no projeto)	pç	45,00	19,08	858,60
	SUBTOTAL 1 3				2.914,98
1.4	UNIDADE DIDÁTICA				
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	4,00	0,57	2,28
	Adaptador para válvula de mictório, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	0,57	1,14
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	4,00	2,62	10,48
	Sifão flexível, d = 1 1/2" x 2"	pç	2,00	2,94	5,88
	Joelho de 45°, d = 2", PVC, JE	pç	2,00	0,40	0,80
	Joelho de 45°, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	0,40	0,40
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	14,00	0,40	5,60
	Joelho de 90°, d = 2", PVC, JE	pç	7,00	0,78	5,46
	Joelho de 90°, d = 4", PVC, JE	pç	2,00	1,36	2,72
	Te sanitário, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	1,00	0,57	0,57
	Te sanitário, d = 2", PVC, JE	pç	3,00	1,39	4,17
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	17,30	0,77	13,32
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	5,50	1,46	8,03
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	2,40	2,14	5,14
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	29,20	2,67	77,96
	Junção simples, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	8,00	0,77	6,16
	Junção simples, d = 2", PVC, JE	pç	15,00	1,50	22,50
	Junção simples, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	2,00	2,46	4,92
	Junção simples, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	3,10	3,10
	Junção simples, d = 4" x 3", PVC, JE	pç	2,00	4,46	8,92
	Junção simples, d = 4", PVC, JE	pç	5,00	4,37	21,85
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	6,00	1,29	7,74
	Curva curta 45°, d = 4", PVC, JE	pç	4,00	0,40	1,60
	Curva curta 90° c/ visita, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	6,00	7,24	43,44
	Redução excentrica, d = 2" x 1 1/2", PVC, soldável	pç	2,00	0,44	0,88
	Caixa sifonada, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	4,60	9,20

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	2,00	11,73	23,46
	Caixa de inspeção (ver detalhe no projeto)	pç	2,00	19,08	38,16
	SUBTOTAL 1.4				335,88
1.5	LABORATÓRIO				
	Adaptador para válvula de pia de despejo, d = 1 1/2", PVC	pç	3,00	0,57	1,71
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	3,00	2,62	7,86
	Joelho de 45°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	4,00	0,40	1,60
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	11,00	0,40	4,40
	Te sanitário, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	1,00	0,57	0,57
	Te sanitário, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	2,00	2,63	5,26
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	52,60	0,77	40,50
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	3,50	1,46	5,11
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	12,70	2,14	27,18
	Junção simples, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	4,00	0,77	3,08
	Junção simples, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	3,00	2,46	7,38
	Redução excêntrica, d = 2" x 1 1/2", PVC, soldável	pç	4,00	0,44	1,76
	Ralo sifonado, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	1,49	2,98
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	1,00	11,73	11,73
	SUBTOTAL 1.5				121,12
1.6	UNIDADE ADMINISTRATIVA				
	Adaptador para válvula de pia cozinha, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	7,00	0,57	3,99
	Adaptador para válvula de mictório, d = 1 1/2", PVC	pç	3,00	0,57	1,71
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	8,00	2,62	20,96
	Sifão flexível, d = 1 1/2" x 2"	pç	3,00	2,94	8,82
	Joelho de 45°, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	0,40	0,40
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	13,00	0,40	5,20
	Joelho de 90°, d = 2", PVC, JE	pç	12,00	0,78	9,36
	Te sanitário, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	3,00	0,57	1,71
	Te sanitário, d = 2", PVC, JE	pç	1,00	1,39	1,39
	Te sanitário, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	3,40	3,40
	Te sanitário, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	3,00	3,57	10,71
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	14,50	0,77	11,17
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	58,80	1,46	85,85
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	2,50	2,14	5,35
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	28,00	2,67	74,76
	Junção simples, d = 2", PVC, JE	pç	1,00	1,50	1,50
	Junção simples, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	3,10	3,10
	Junção simples, d = 4" x 3", PVC, JE	pç	2,00	4,46	8,92
	Junção simples, d = 4", PVC, JE	pç	3,00	4,37	13,11
	Junção dupla, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	8,66	8,66
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	24,00	1,29	30,96
	Curva curta 45°, d = 4", PVC, JE	pç	6,00	0,40	2,00
	Curva curta 90°, d = 4", PVC, JE	pç	4,00	3,88	15,52
	Curva curta 90° c/ visita, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	20,00	7,24	144,80
	Redução excêntrica, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	1,00	1,13	1,13
	Redução excêntrica, d = 3" x 4", PVC, JE	pç	2,00	1,43	2,86
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	3,00	11,73	35,19
	SUBTOTAL 1.6				513,09
1.7	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE GRÃOS				
	Adaptador para válvula de pia cozinha, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	0,57	1,14
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	3,00	2,62	7,86
	Joelho de 45°, d = 2", PVC, JE	pç	1,00	0,40	0,40
	Joelho de 45°, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	0,40	0,40
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	6,00	0,40	2,40
	Joelho de 90°, d = 2", PVC, JE	pç	4,00	0,78	3,12

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
	Te sanitário, d = 2", PVC, JE	pç	1,00	1,39	1,39
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	11,80	0,77	9,09
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	19,50	1,46	28,47
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	3,50	2,14	7,49
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	13,60	2,67	36,31
	Junção simples, d = 3"x 2", PVC, JE	pç	2,00	2,46	4,92
	Junção simples, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	3,10	3,10
	Junção simples, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	1,00	3,04	3,04
	Junção simples, d = 4" x 3", PVC, JE	pç	1,00	4,46	4,46
	Junção simples, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	4,37	4,37
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	2,00	1,29	2,58
	Curva curta 45°, d = 4", PVC, JE	pç	3,00	0,40	1,20
	Curva curta 90°, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	3,88	3,88
	Curva curta 90° c/ visita, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	2,00	7,24	14,48
	Redução excentrica, d = 2" x 1 1/2", PVC, soldável	pç	1,00	0,44	0,44
	Redução excentrica, d = 3" x 4", PVC, JE	pç	1,00	1,43	1,43
	Ralo sifonado, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	1,49	2,98
	Caixa sifonada, d = 2", PVC	pç	1,00	4,94	4,94
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	2,00	11,73	23,46
	SUBTOTAL 1.7				173,92
1.8	UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS				
	Adaptador para válvula de pia cozinha, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	0,57	1,14
	Adaptador para válvula de pia de despejo, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	4,00	2,62	10,48
	Joelho de 45°, d = 1 1/2", PVC soldável	pç	2,00	0,40	0,80
	Joelho de 45°, d = 3", PVC, JE	pç	2,00	0,40	0,80
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC soldável	pç	8,00	0,40	3,20
	Te sanitário, d = 2", PVC, JE	pç	2,00	1,39	2,78
	Te sanitário, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	1,00	2,63	2,63
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	10,80	0,77	8,32
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	12,20	1,46	17,81
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	4,60	2,14	9,84
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	14,00	2,67	37,38
	Junção simples, d = 3"x 2", PVC, JE	pç	2,00	2,46	4,92
	Junção simples, d = 4" x 3", PVC, JE	pç	3,00	4,46	13,38
	Junção simples, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	4,37	4,37
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	1,00	1,29	1,29
	Curva curta 45°, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	0,40	0,40
	Curva curta 90°, d = 4", PVC, JE	pç	3,00	3,88	11,64
	Curva curta 90° c/ visita, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	2,00	7,24	14,48
	Ralo sifonado, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	1,49	2,98
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	4,00	11,73	46,92
	SUBTOTAL 1.8				196,70
1.9	UNIDADE DE MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA				
	Adaptador para válvula de pia cozinha, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	0,57	1,14
	Adaptador para válvula de mictório, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Adaptador para válvula de pia de despejo, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	4,00	2,62	10,48
	Sifão flexível, d = 1 1/2" x 2"	pç	1,00	2,94	2,94
	Joelho de 45°, d = 2", PVC, JE	pç	1,00	0,40	0,40
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	8,00	0,40	3,20
	Joelho de 90°, d = 2", PVC, JE	pç	4,00	0,78	3,12
	Te sanitário, d = 2", PVC, JE	pç	2,00	1,39	2,78
	Te sanitário, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	1,00	2,63	2,63
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	16,00	0,77	12,32
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	17,50	1,46	25,55
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	2,90	2,14	6,21
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	19,00	2,67	50,73

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
	Junção simples, d = 3"x 2", PVC, JE	pç	2,00	2,46	4,92
	Junção simples, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	3,10	3,10
	Junção simples, d = 4" x 3", PVC, JE	pç	2,00	4,46	8,92
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	2,00	1,29	2,58
	Curva curta 90° c/ vista, d = 4" x 2", PVC, JE	pç	2,00	7,24	14,48
	Ralo sifonado, d = 1 1/2", PVC	pç	2,00	1,49	2,98
	Caixa sifonada, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	4,60	4,60
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	3,00	11,73	35,19
	Caixa de gordura especial (ver detalhe no projeto)	pç	1,00	37,12	37,12
	Caixa de inspeção (ver detalhe no projeto)	pç	2,00	19,08	38,16
	Grade de ferro - (compr 0,2mx0 7m)	pç	1,00	31,50	31,50
	SUBTOTAL 1.9				275,26
1.10	UNIDADE DE APICULTURA				
	Adaptador para válvula de pia cozinha, d = 1 1/2", PVC	pç	3,00	0,57	1,71
	Adaptador para válvula de lavatório, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	0,57	0,57
	Sifão flexível, d = 1 1/2"	pç	4,00	2,62	10,48
	Joelho de 45°, d = 2", PVC, JE	pç	1,00	0,40	0,40
	Joelho de 90°, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	8,00	0,40	3,20
	Joelho de 90°, d = 2", PVC, JE	pç	2,00	0,78	1,56
	Joelho de 90°, d = 3", PVC, JE	pç	1,00	1,36	1,36
	Te sanitário, d = 1 1/2", PVC, soldável	pç	1,00	0,57	0,57
	Te sanitário, d = 3" x 2", PVC, JE	pç	1,00	2,63	2,63
	Tubo, d = 1 1/2", PVC, soldável	m	14,70	0,77	11,32
	Tubo, d = 2", PVC, JE	m	7,70	1,46	11,24
	Tubo, d = 3", PVC, JE	m	5,20	2,14	11,13
	Tubo, d = 4", PVC, JE	m	2,00	2,67	5,34
	Junção simples, d = 3"x 2", PVC, JE	pç	1,00	2,46	2,46
	Junção simples, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	4,37	4,37
	Vedação p/ vaso sanitário, d = 4"	pç	1,00	1,29	1,29
	Curva curta 90°, d = 4", PVC, JE	pç	1,00	3,88	3,88
	Redução excentrica, d = 3" x 4", PVC, JE	pç	1,00	1,43	1,43
	Ralo sifonado, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	1,49	1,49
	Caixa sifonada, d = 1 1/2", PVC	pç	1,00	4,60	4,60
	Caixa sifonada, d = 3", PVC	pç	2,00	11,73	23,46
	Caixa de inspeção (ver detalhe no projeto)	pç	1,00	19,08	19,08
	Fossa séptica (ver detalhe no projeto)	pç	1,00		0,00
	SUBTOTAL 1.10				123,67
TOTAL 1					7.488,88
2	REDE COLETORA DE ESGOTO				
	Escavação manual de vala, maerial de 1ª Categoria, H < 1,5 m	m3	2 140,00	3,15	6 741,00
	Reaterro Compactado de Vala (manual)	m3	2 080,00	2,36	4 908,80
	Assentamento dos tubos (d = 150 mm)	m	1 830,00	2,22	4 062,60
	Tubo de PVC, d=6", compr =6m	pç	310,00	30,00	9 300,00
TOTAL 2					25.012,40

PARTE I - INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID	QUANT	PREÇO UNIT (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO				
3.1	GRADEAMENTO E POÇO DE SUÇÃO				
	Grade de ferro 5/16" x 1/2" com espaçamento de 20 m medindo 450x205mm, com plataforma acoplada de 500x205mm, construída em chapa de aço SAE 1020 # 5/16" antiderrapante, totalmente revestida em resina epoxi	pç	2,00	50,00	100,00
	Alvenaria	m2	10,00	52,00	520,00
	Bomba Robby 50 tipo Vortex ou similar rotor 130, potência 0,40/0,30 CV/kW rotação 1750 rpm Hm = 3,0m Q = 1,67 m3/h	pç	1,00	480,00	480,00
	SUBTOTAL 3.1				1 100,00
3.2	REATOR ANAERÓBIO DE MANTA DE LOBO				
	Concreto armado	m3	7,50	98,00	735,00
	Tubo de PVC marrom d=50 mm de 6 m de comprimento	pç	5,00	13,33	66,65
	Tubo de PVC branco, liso para esgoto d=100 mm de 6m de comprimento	pç	17,00	5,50	93,50
	Curva de 90 graus PVC branco diâmetro 100 mm	pç	1,00	5,70	5,70
	Cruzeta de PVC marrom 50 x 40 mm	pç	20,00	13,53	270,60
	Caps de PVC marrom d = 50 mm	pç	4,00	1,83	7,32
	Curva de 90 graus PVC marrom diâmetro 50 mm	pç	5,00	7,07	35,35
	Registro de gaveta, fofo, d=150mm	pç	1,00	280,00	280,00
	Curva em 45 graus raio longo em PVC branco, d=100 mm	pç	1,00	5,00	5,00
	Conjunto de coletores de gás metano, constituído de chapas defletoras construídas em chapa de aço SAE 1010 # 3,2 mm, revestida em resina epoxi	cj	1,00	3 500,00	3 500,00
	Vertedores triangulares em chapa com e=1/8"	pç	2,00	15,00	30,00
	Tubo de PVC marrom d=20 mm de 6 m de comprimento	pç	1,00	4,20	4,20
	Te PVC marrom, d=20 mm	pç	3,00	1,58	4,74
	Curva de 90 graus PVC marrom diâmetro 20 mm	pç	3,00	1,75	5,25
	Caps de PVC marrom d = 20 mm	pç	1,00	0,88	0,88
	Curva de 90 graus PVC marrom diâmetro 150 mm	pç	1,00	115,00	115,00
	SUBTOTAL 3.2				5 159,19
TOTAL 3					6 259,19
TOTAL II					38.757,57
TOTAL GERAL (I+II)					62.969,49