

Com o teste simultâneo de vazamento, será considerada a vazão de água clorada que entrar na tubulação em desinfecção, menos a vazão resultante medida nos tamponamentos, ou nas válvulas situadas nas extremidades opostas às extremidades de aplicação de água clorada.

O índice de vazamento tolerado não deverá ultrapassar a 4 litros para cada 1600 m de extensão da tubulação em teste, durante 24 horas. A fiscalização, para cada teste dará o seu pronunciamento.

A água clorada para desinfecção deverá ser mantida na tubulação o tempo suficiente, a critério da fiscalização, para a sua ação germicida. Este tempo será, no mínimo de 24 horas consecutivas. Após o período de retenção da água clorada, os resíduos de cloro nas extremidades dos tubos e outros representativos, serão no mínimo, de 25 mg/l. O processo de cloração especificado será repetido, se necessário e a juízo da fiscalização, até que as amostras demonstrem que a tubulação está esterilizada.

Durante o processo de cloração da tubulação, as válvulas e outros acessórios serão mantidos sem manobras, enquanto as tubulações estiverem sob cargas de água fortemente clorada. As válvulas que se destinarem a ligações com outros ramais do sistema permanecerão fechadas até que os testes e os resultados finais dos trechos em carga estejam finalizados.

Após a desinfecção, toda a água de tratamento será esgotada da tubulação e suas extremidades.

Análises bacteriológicas das amostras serão feitas pela Contratante e caso venham a demonstrar resultados negativos da desinfecção das tubulações, o Construtor ficará obrigado a repetir os testes, tantas vezes quantas exigidas pela fiscalização e correção por sua conta integral, não somente a obrigação de fornecer a Contratante as conexões e aparelhos necessários para a retirada das amostras de água, como também as despesas para repetição do processo de desinfecção.

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível velocidade superior a 0,75 m/s.

9.11 - CONJUNTO MOTO BOMBAS

Fco. Laurindo Lima Falcão
ENGENHEIRO
CREA - 0606538216

9.11.1 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÕES DE SISTEMAS DE BOMBEAMENTO

. Geral

Os conjuntos moto-bombas submersos a serem fornecidos seguirão as exigências da CAGECE/SRH e demais normas de fabricantes instalados no Brasil, com as seguintes características básicas:

Motores rebobináveis, trifásico ou monofásico, potência adequada ao consumo do bombeador. Opcionalmente os conjuntos moto-bombas com potências até 3cv, poderão ser fornecidos com motores tipo blindados, totalmente em aço inoxidável, hermeticamente fechado.

O bombeador deverá ser multiestágio, cujo dimensionamento seguirá sempre a faixa ótima de rendimento do modelo, com a apresentação da planilha de teste de performance por equipamento.

As características complementares do bombeador e do motor estão expressas na tabela abaixo:

BOMBEADOR

COMPONENTES	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 304
Corpo da Bomba	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304
Estágios	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Corpo da válvula de retenção	Aço inox AISI 304 ou Bronze
Corpo de Sucção	Aço inox AISI 304 ou Níquel
Rotores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Difusores	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado
Bucha de desgaste	Aço inox AISI 304 ou Tecnopolímero injetado

Fco. Laura Lima Falcão
ENGENHEIRA
CREA - 0500559218

Bucha de guia	Aço inox AISI 304 ou Borracha Nítrica
Acoplamento	Aço inox AISI 304 ou Bronze

Tabela 11^a

MOTOR

CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES
Eixo	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 420 ou 306 ou 304
Extrator	Aço inox Cr Ni ou Aço inox AISI 304 ou Aço silício
Mancal Axial	Aço inox AISI 304 ou Cerâmica carbonato
Suporte superior	Aço inox AISI 304
Suporte inferior	Aço inox AISI 304
Carcaça	Aço inox AISI 304

Tabela 12^a

. Pintura dos Equipamentos

Todas as superfícies metálicas, não condutoras de corrente elétrica, deverão ser pintadas e submetidas tratamento adequado, o qual deverá proporcionar boa resistência a óleos e graxas em geral, garantindo durabilidade, inalterabilidade das cores, resistência à corrosão, boa aparência e fino acabamento.

Os armários dos painéis dos quadros de comando deverão receber pintura eletrostática e acabamento em pintura sintética.

. Abrigo para quadro de comando

A construção do abrigo será executada com fechamento em alvenaria de tijolo maciço assentado de meia vez com reboco constituído de argamassa de cimento e areia e deverá ser pintado com tinta branca à base de cal até três demãos.

Fco. Lauro Lima Falcão
ENGENHEIRO
CREA - 0608598236

Deverá ser instalado, na parte externa, ponto de luz sobre a porta, abaixo da laje de cobertura e através da instalação de um cachimbo de PVC que deverá servir para entrada da fiação do quadro elétrico. Estes serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com o projeto, dimensões e padrões contidos nos desenhos de detalhes, levando-se em consideração a distância das unidades.

. Proteção para poços tubulares

A proteção do poço tubular consistirá em dois anéis pré-moldados de concreto e tampa também em concreto. O assentamento dos anéis deverá ser feito sobre a laje de proteção construída conforme especificado em projeto. Feita a colocação dos anéis, deverá ser colocada a tampa com sub-tampa que servirá de acesso às instalações. A sub-tampa deverá ser alinhada verticalmente com a boca do poço.

. Serviços Hidráulicos e Elétricos para montagem de Equipamentos

Para instalação de bombas submersas serão necessários dois pares de braçadeiras, adequadas ao diâmetro externo dos tubos de recalque, bem como de um dispositivo de elevação confiável (tipo tripé) com capacidade de carga adequada aos serviços.

Antes de a instalação verificar se o conjunto moto-bomba não foi danificado no transporte; se o cabo não sofreu ruptura na isolação e examinar a voltagem do equipamento (placa de identificação) para ver se corresponde à voltagem da rede onde será ligada.

Para união dos cabos das bombas submersas com os cabos de alimentação que estiverem dentro do poço, em contato com a água, será necessária a utilização de isolamento tipo mufla, apropriado e recomendado para uso dentro da água.

A ligação do cabo elétrico ao conjunto moto-bomba deve ser feita antes da ligação ao painel de comando elétrico.

Para içar e descer o conjunto moto-bomba deverá ser usado um pendurador ou cabeçote, bem como trava mecânica para interromper a descida e fazer a conexão dos tubos.

Fco. Lairton Lima Felção
ENGR. CIVIL
CREA - 0605558230

Não se esquecer de encher a bomba com água antes de descê-la.

. Quadro Elétrico de Comando e Proteção

Os quadros deverão ser instalados no interior da casa de proteção de um só compartimento, construída em alvenaria e seu acesso se fará através de portinhola com trinco ou maçaneta, conforme projeto.

Os quadros de comando e proteção dos conjuntos moto-bomba, a serem fornecidos seguirão os padrões do SISAR, com as seguintes características básicas:

Dimensionamento de acordo com a potência do equipamento de bombeio ao sistema, e composto com:

Para conjuntos até 3,0cv (inclusive): contator, relê bi-metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro, voltímetro, chave comutadora, chave seccionadora, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, fusíveis de força, e comando.

Para conjuntos acima de 5,0cv: contator, relê bi metálico, relê falta de fase, relê de nível com eletrodos, timer de programação, horímetro 220 v 6 dígitos, voltímetro 96x96 com comutador, transformador de corrente, amperímetro 96x96 com comutador, chave softstarter, chave seccionadora tripolar, botoeira liga/desliga, chave seletora manual/automático, canaleta de proteção de fios, fusíveis de força, e comando.

. Garantia.

A contratada deverá apresentar, juntamente com os equipamentos, um "Termo de Garantia", fornecido pelo fabricante, que deverá cobrir quaisquer defeitos de projeto, fabricação, falha de material, relativamente ao fornecimento.

Este "Termo de Garantia" deverá ter validade mínima de 12 meses a partir da data de entrega

Fco. Lauro J. Falcão
ENGENHEIRO
CREA - 0608596216

10.0 - MEMORIAL DE CALCULOS

10.1 - DIMENCIONAMENTO DO SISTEMA E ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

MEMORIAL DE CÁLCULOS

DEMANDAS DE VAZÃO DE PROJETO

Estudo de População

P= População calculada

Nº unid. Número de ligações 166

Tx= número de ocupantes por ligação 4,0

$$P = N^{\circ} \text{unid. Hab.} \cdot Tx. \text{ Ocupação} =$$

$$P = \frac{166 \times 4}{\text{início projeto}} = 664$$

Ou seja, população atual multiplicado pela taxa de ocupação que em situação é de 04 pessoas por ligação totalizando 2128 hab.

Já a demanda de crescimento será utilizada de acordo com o a taxa crescimento de cada SISAR, como mensura a tabela do edital.

Pp=População de projeto hab

P=População atual 664

Tc=Taxa de crescimento Sisar em % de acordo com credenciamento 22/2015 2,00

Projeção de Atendimento em anos 20

$$Pp = P \times (1+Tc)^{20} \times (1 + 0,02)^{20}$$

$$Pp = \frac{664 \times (1 + 0,02)^{20}}{987}$$

Para esse projeto usa-se o valor para 20 anos com total de

987 Habitantes

DEMANDA DE CONSUMO

Fco. Lauro Lima Felcán
ENGENHEIRO CIVIL
CREA - 0608598216

VAZÃO MÉDIA DE CONSUMO

Qm=Vazão média l/s	
Pp=População de projeto	987
Consumo per capita em l/hab/dia	100
Tempo em segundos dia	86400

$$Qm = (Pp \times \text{consumo per capita}) / 86400 \quad \frac{987 \times 100}{86400}$$

Qm=	1,14	L/ S
Qm=	4,11	m ³ / h

VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO

Qmd=Vazão média diária l/s	
Qm=Vazão média	1,14
K1= coeficiente adotado para DIMENSIONAMENTO	1,2

$$Qmd = Qm * K1 \quad 1,14 \times 1,2$$

Qmd=	1,37	L/s
Qmd=	4,933	m ³ /h

VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO

Qmh=Vazão máxima horaria – l/s	
Qmd=Vazão do dia de maior consumo -l/s	1,37
K2 - coeficiente de DIMENSIONAMENTO	1,5

$$Qmh = Qmd * K2 \quad 1,37 \times 1,5$$

Qmh =	2,06	L/s
Qmh =	7,400	m ³ /h

DIMENSIONAMENTO DA ADUTORA DE ÁGUA BRUTA (TRECHO CAPTAÇÃO A ETA)

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16	horas
Comprimento Tubulação em PVC (L') adutora agua bruta	55,00	m
Comprimento Tubulação em PEAD (L") tubo usado captação	50	m
Coeficiente do tipo de material (C)	140	m
Nível mínimo de captação do manancial (Nmc)	332,18	m

Fca. Laura Lima Falcão
ENGENHEIRA CIVIL
CREA - 0602598218

Nível máximo de recalque do manancial (Nmr)	346,16	m
Altura do Camara de Carga	5,5	m
Constante em função do material PVC (K)	18	
Aceleração da gravidade (G)	9,81	m/s ²

VAZÃO DE ADUÇÃO

Qa=Vazão de adução l/s

Qmd=Vazão do dia de maior consumo 1,37

T= horas de funcionamento indicação edital 16

$$Qa = (Qmd \times 24) / t \quad 1,37 \times 24 / 16$$

Qa=	2,056	L/s
Qa=	7,400	m ³ /h

No caso é preciso acrescentar 5% de acréscimo para usar na lavagem do filtro

Qau=Vazão de adução usada l/s

Qa=Vazão de adução

$$Qau = Qa \times (1+0,5) \quad 2,056 \times (1,05)$$

Qau=	2,158	L/s
Qau=	7,770	m ³ /h

DIAMÊTRO DA TUBULAÇÃO

D=diâmetro metros calculado

\sqrt{Qa} = raiz da vazão de adução usada no caso em m³/s 0,002

Para esse DIMENSIONAMENTO utiliza-se formula de Bresser

$$D = 1,2 \times \sqrt{Qa} \quad D = 1,2 \times \sqrt{0,008}$$

D=	0,0557	m
D=	55,750	mm

DIAMÊTRO adotado	75	mm
DIAMÊTRO adotado	0,075	m

Fco. Lauro Lima Fátima
 ENGENHEIRO
 CREA - 0608598216

ÁREA DA TUBULAÇÃO

A=Área da tubulação m²

¶ 3,14
 D=Diâmetro ao quadrado metros 0,075

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,075^2}{4} = 0,004 \text{ m}^2$$

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO

V=Velocidade no tubo m/s

A=Área do tubo em m² 0,004

Qa=Vazão usado com acréscimo de 5% em m³/h 7,770

$$V = \frac{Qa}{A} = \frac{7,770}{0,004} = 1759,66 \text{ m/h}$$

$$V = \frac{7,770}{0,004} = 0,489 \text{ m/s}$$

CÁLCULO DA SOBRE PRESSÃO

PERDA DE CARGA UNITARIA

J=Perda de carga unitária m/m

Qa=Vazão usado com acréscimo de 5% l/s 2,158

C=Coefficiente do material 140

D=Diâmetro da tubulação em m 0,075

$$J = 10,643 \times Qa^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

$$J = \frac{10,643 \times 2,158 \times 140 \times 75}{0,004011} \text{ mm}$$

PERDA DE CARGA LOCALIZADA

SUCÇÃO			
TABELA COM CONEXÕES E SUAS RESPECTIVAS PERDAS DE CARGA INDIVIDUAIS			
	QUANTIDADE	k	TOTAL
Sucção	1	0,75	0,75
Crivo (ou filtro)	1	1,75	1,75
Válvula de pé	1	0,15	0,15
Redução	1	0,03	0,03
Canalização de sucção			

Fco. Leuro Lima Falcão
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA - 0608559216

Curva de 90o	1	0,4	0,4
Redução excêntrica	2	0,15	0,3
Σ k - Comprimento equivalente		3,23	3,38

RECALQUE			
TABELA COM CONEXÕES E SUAS RESPECTIVAS PERDAS DE CARGA INDIVIDUAIS			
	QUANTIDADE	k	TOTAL
Barrilete			
Redução	1	0,15	0,15
Válvula de Retenção	1	2,5	2,5
Válvula de gaveta (registro)	3	0,2	0,6
Curvas(3) de 90o	5	1,2	6
Σ k - Comprimento equivalente		TOTAL	9,25

Σk = equivalente à soma de perda de carga materiais em metros 12,63
 V=Velocidade na tubulação em m/s 0,489
 G=Gravidade m/s² 9,81

$$HI = \sum k \times \frac{v^2}{2g} \quad 9,96 \times \frac{0,489}{2 \times 9,81}$$

HI= 0,1538 m

OBS: A válvula de retenção deve ser colocada entre a válvula de gaveta e a bomba, permitindo assim, inspecioná-la quando necessário. O diâmetro da tubulação de recalque será sempre conveniente ao DIÂMETRO que for calculado a adutora, interessante instalar a válvula de retenção e sucção com folga ao redor para permitir a manutenção.

PERDA DE CARGA TOTAL REFERENTE AOS ITENS NECESSARIO INCLUSO TUBOS E TODAS AS CONEXÕES

Hf=perda de carga total em metros	0,004011
J=Perda de carga unitária - mm	55
L'=Comprimento da tubulação em PVC - m	50
L''=Comprimento da tubulação Pead - m	50
HI= Perda de carga localizada - m	0,1538

Fco. Leora Lima Falcão
 ENGENHEIRA
 CREA - 0608598216

$$H_f = (J \times (L' + L'')) + H_I$$

$$H_f = (0,004011 \times (55 + 50)) + 0,1538$$

Hf = 0,575 m

DESNÍVEL GEOMÉTRICO

DIFERENÇA ENTRE COTA DE CAPTAÇÃO A COTA MÁXIMA DE RECALQUE, NO CASO COTA DA ETA SOMADA ALTURA DO DECANTADOR

Hg=Desnível geométrico em metros

Nmr=Nível mínimo de recalque manancial em m 332,18

Nmc=Nível máximo de recalque manancial em m 346,16

Atn= Altura do Camara de carga em m 5,5

$$H_g = Nmr - Nmc + Atn$$

$$H_g = 346,16 - 332,18 + 5,5$$

Hg = 19,48 m

ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL

OU SEJA PRESSÃO QUE A BOMBA PRECISARÁ PARA ATENDER CURVA DE FUNCIONAMENTO

Hmt=Altura manométrica total em MCA

Hg=Desnível geométrico em m 19,48

Hf=perda de carga total em m 0,575

$$Hmt = Hg + Hf \quad 19,48 \quad + \quad 0,575$$

Hmt = 20,06 mca

GOLPE DA CELERIDADE

ESPESSURA DOS TUBOS PVC (MM)			
D	CLASSES		
	12	15	20
50	2,7	3	4,3
75	3,9	5	6,1
100	5	6,1	7,8
150	6,8		

Para tubo de 150 mm Defofo utiliza-se a espessura supracitada

TABELA: ESPECIFICAÇÕES TIGRE

Fco. Lourivaldo Falcão
 ENGENHEIRO
 CREA - 0608598216

70

C=Golpe da celeridade m/s
 K= Constante do material 18
 D=Diâmetro do tubo em mm 75
 E= espessura do tubo conforme tabela em mm 3,9

$$C = 9.900 / [48,3 + K (D / E)]^{0,50} = 9.900 / [48,3 + 18 / 0,075] = 498,47 \text{ m/s}$$

Com relação às espessuras e respectivas classes dos tubos PVC, utiliza-se uma tabela muito conhecida e atestada por engenheiros e projetistas no caso a tabela da tigre descrita abaixo:

GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA EM EXTREMIDADE A LINHA

SOBRE PRESSÃO (Sobre Pressão no Tubo)

Há=Golpe da sobre pressão máxima em MCA.
 C=Golpe da celeridade m/s 498,47
 V=velocidade no tubo l/s 0,489
 G= velocidade gravidade m/s² 9,81

$$Ha = C \times V / G = 498,47 \times 0,89 / 9,81$$

$$Há = 24,837 \text{ mca}$$

GOLPE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA

P = golpe sobre pressão maxima instalada em mca
 Há= Golpe de Sobre Pres. Máx. em Cima da Linha 24,837
 Hg= Desnível geométrico 19,48

$$P = Ha + Hg = 24,84 + 19,48 = 44,32 \text{ mca}$$

tubo adotado classe 12

Golpe de sobre pressão máxima instalada

Classe	Pressão de Serviço (MCA)

Eng.º Laura Lima Falcão
 ENR 02374
 CREA - 0805598218

12	60
15	75
20	100

TABELA DO AUTOR AZEVEDO NETO

CÁLCULO DA BOMBA CAPTAÇÃO

Dados de dimensionamento

Rendimento do motor (η)	65	%
Vazão de adução (Qa)	2,158	l/s
Altura manométrica total (Hmt)	20,06	m.c.a

OBS: O fator de rendimento depende da potência do motor descrito separadamente na tabela abaixo.

Potência do Motor	Fator de Correção(f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

TABELA DO AUTOR AZEVEDO NETO

CÁLCULO DA POTÊNCIA DA BOMBA

P=Potencia da bomba CV

Qa=Vazão de adução	2,158
Hmt=Altura manométrica total	20,06
H= Fator de rendimento adotado conforme ind. %	65

$$P = Qa \times Hmt / 75 \times \eta \quad 2,158 \times 20,06 / 75 \times 0,65$$

P= 0,89 CV

Potência de acordo com fator de rendimento usado em tabela no caso 50 %

Para se obter bomba com folga de funcionamento adota-se uma folga conforme tabela, desta forma.

Prof. Laura Lima Falcão
 ENGENHEIRA
 CREA - 0606598216

Pr=Potência real em CV

P=potência calculada 0,89

F=Fator de correção adotado em tabela de correção % 50%

$$Pr = P \times f \quad Pr = 0,89 \times (1 + 0,5)$$

Pr=

ADOPTA-SE POTÊNCIA COMERCIAL DE

Eng. Lourenço Lima Fideles
CREA - 0608598216

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE FILTRAÇÃO E SEUS COMPONENTES

**FILTRAÇÃO ASCENDENTE
 CÁLCULO DIÂMETRO E ÁREA DO FILTRO**

VAZÃO DA ETA (Qf)

Q_f = 7,40 m³/h

TAXA DE APLICAÇÃO SUPERFICIAL (T_{as})

T_{as} = 150 m³/m².d

ÁREA DO FILTRO (A_f)

A_f = 1,18 m²

Segundo Di Bernardo (2003)

$$A_f = \frac{Q_f \cdot 24}{T_{as}}$$

A_f = $\frac{9,65 \times 24}{150}$ = 1,18 m²

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot A_f}{\pi}}$$

D =	1,23	m
D _{adot} =	1,50	m

D = RAIZ $\frac{4 \times 1,50}{3,1416}$

D = 1,23

Dessa forma adota-se o diametro comercial de 2,0 metros, tambem havendo vantagens do ponto de vista operacional e de crescimento.

ÁREA DO FILTRO RECALCULADA (A)

$$A = \frac{\pi \cdot D \cdot adot^2}{4}$$

Fco. Leuris Lima Falcão
 ENGENHEIRO
 CREA - 0608558216

$$A = \frac{3,1416 \times (1,5)^2}{4}$$

$$A = 1,767 \text{ m}^2$$

TAXA DE APLICAÇÃO SUPERFICIAL CORRIGIDA (Tas corr.)

$$Tas \text{ corr} = \frac{Qf \cdot 24}{A}$$

$$Tas = \frac{7,40 \times 24}{4}$$

$$Tas = 100,501 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$$

CARACTERÍSTICAS DO MEIO FILTRANTE

LEITO FILTRANTE			
Espessura da camada (L)	1,6	m	
Tamanho dos grãos	0,6	2,0	mm
Tamanho efetivo - d10	0,84	mm	
Coefficiente de desuniformidade (Cd)	1,68		
Coefficiente de esfericidade (Ce)	0,7		
Massa específica (ρ_s)	2650	Kg/m ³	
Porosidade (P)	0,40	m	

Segundo Di Bernardo (2003), o leito terá essas características o lado.

CAMADA SUPORTE (PEDREGULHO)			
Espessura da camada (L)	0,55	m	
Tamanho dos grãos	3,2	38,0	mm
Coefficiente de esfericidade (Ce)	0,85		
Porosidade (P)	0,45	m	
Massa específica (ρ_s)	2650	Kg/m ³	

Usou-se a camada suporte ao lado, segundo Di Bernardo (2005).

Fco. Laird Lima Falcão
ENGENHEIRO
CREA - 0608598216

SISTEMA DE LAVAGEM

CÁLCULO DA VELOCIDADE ASCENCIONAL DA ÁGUA

DADOS:

Tamanhos dos grãos $G = 0,6$

Tamanhos dos grãos em mm em tabela 2 mm

O DQE é a media geométrica dos valores extremos dos diâmetros

$$Deq = \text{RAIZ} \frac{0,6 \times 2,0}{1000}$$

$$Deq = 0,001086278 \text{ m}$$

TEMPERATURA DA ÁGUA	$T =$	30	°C
PESO ESPECÍFICO	$\gamma =$	9765	N/m ³
MASSA ESPECÍFICA	$\rho_a =$	995,7	Kg/m ³
VISCOSIDADE CINEMÁTICA	$\nu =$	0,0000008	m ² /s
VISCOSIDADE ABSOLUTA	$\mu =$	0,000798	Ns/m ²
ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE	$g =$	9,81	m/s ²

As equações utilizadas para determinar a velocidade ascensional foram calculadas segundo Libânio (2008).

NÚMERO DE GALILEU

$$Ga = \frac{Deq^3 \cdot \rho_a \cdot (\rho_s - \rho_a) \cdot g}{\mu^2}$$

Fco. Laura Lima Falcão
ENGENHEIRA
CREA - 0608598216

$$Ga = \boxed{32525,88}$$

VELOCIDADE MINIMA DE FLUIDIZAÇÃO

$$\mu = 0,000798 \text{ Ns/m}^2$$

$$\rho_a = 995,7 \text{ Kg/m}^3$$

$$Ga = 32525,88$$

$$V_{mf} = \left(\frac{\mu}{\rho_a \cdot D_{eq}} \right) \cdot \left[\sqrt{(33,7)^2 + 0,0408 \cdot Ga} - 33,7 \right]$$

$$V_{mf} = \frac{0,000798}{995,5 \times 0,001086}$$

x RAIZ

$$(33,7)^2 + 0,0408 \times 32525,88 - 33,7$$

$$V_{mf} = \boxed{0,01 \text{ m/s}}$$

Multiplica-se por sessenta e temos a velocidade em m/min

$$V_{mf} = \boxed{0,71 \text{ m/min}}$$

$$V_a = 1 \text{ m/min}$$

Para descobrir a velocidade ascensional da água é necessário dividir por 60

VELOCIDADE ASCENCIONAL DA ÁGUA



$$V_a = \boxed{0,0167 \text{ m/s}}$$

$$\boxed{0,0167 \text{ m/s}}$$

EXPANSÃO DO MEIO FILTRANTE DURANTE A LAVAGEM

Cálculo de expansão do meio filtrante durante a lavagem segundo o método utilizado por Libânio (2008).

DADOS:

OBS.: Equações usadas na planilha abaixo.

Fco. Leisla Lima Falcão
ENGENHEIRO
CREA - 0608596218

VELOCIDADE INTERTICIAL

$V_i = 0,0167 \text{ m/s}$

Vi é igual a velocidade ascensional

FÓRMULAS UTILIZADAS NA TABELA ABAIXO

Diâmetro Equivalente (d_{eq})	$d_{eq} = \sqrt{d_{sup} \cdot d_{inf}}$
Fração em peso de cada subcamada (i) do meio filtrante entre duas peneiras consecutivas	$X_i = \frac{L_i}{\sum L}$
Número de Galileu (Ga)	$Ga = \frac{D_{eq}^3 \cdot \gamma \cdot (\rho_s - \rho_a)}{\mu^2}$
Reynolds Modificado (Re_m)	$Re_m = \frac{C_e \cdot d_{eq} \cdot V_i}{6 \cdot \nu \cdot (1 - Pe)}$
Velocidade mínima de fluidização (V_{mf})	$V_{mf} = \left(\frac{\mu}{\rho_s \cdot D_{eq}} \right) \cdot \left[\sqrt{(33,7)^2 + 0,0408 \cdot Ga} - 33,7 \right]$
Equação modelo *	$A = \frac{Pe^3}{(1 - Pe)^2} \cdot \left(\frac{\gamma \cdot (\rho_s - \rho) \cdot C_e^3 \cdot d_{eq}^3}{216 \cdot \mu^2} \right)$

*O modelo apresentado pela equação abaixo, é válido para $Re_m > 0,2$, para porosidade $< 0,85$ quando $Re_m < 100$ e inferior a $0,90$ quando $Re_m > 100$:

$$\log A = 0,56543 + 1,09348 \log Re_m + 0,17979 (\log Re_m)^2 - 0,00392 (\log Re_m)^4 - 1,5 (\log Ce)^2$$

TABELA 1. Iterações para cálculo de expansão durante a lavagem

Fco. Lisara Lygia Falcão
ENGENHEIRA CIVIL
CREA - 0608598216



Subcamada	L (m)	d _{sup} (m)	d _{inf} (m)	x _i	d _{eqi} (m)	Ga	V _{inf} (m/s)	P _{ei}	x _i /(1-P _{ei})	Re _m	A
1	0,17	0,00071	0,00059	0,11	0,0006	6878	0,005	0,62	0,28	4,17	18,9
2	0,10	0,00084	0,00071	0,06	0,0008	11684	0,007	0,58	0,15	4,45	20,5
3	0,32	0,00100	0,00084	0,20	0,0009	19530	0,009	0,54	0,43	4,80	22,7
4	0,28	0,00119	0,00100	0,18	0,0011	32931	0,012	0,50	0,35	5,26	25,7
5	0,30	0,00141	0,00119	0,19	0,0013	55135	0,015	0,46	0,35	5,81	29,3
6	0,18	0,00168	0,00141	0,11	0,0015	92485	0,019	0,42	0,20	6,47	34,0
7	0,25	0,00200	0,00188	0,16	0,0018	156239	0,023	0,39	0,26	7,28	40,1
Total	1,60		Total	1,00				Total	2,01		

DETERMINAÇÃO PE (POROSIDADE DO MEIO FILTRANTE EXPANDIDO)

$$P_e = 1 - \frac{\sum \frac{X_i}{(1 - P_{ei})} \cdot 2,01}{\sum \frac{x_i}{(1 - P_{ei})}}$$

resultado visto em tabela

$$P_e = \frac{1}{2,01} - 1$$

$$P_e = 0,50$$

EXPANSÃO DO MEIO FILTRANTE (E)

$$P_e = 0,50$$

$$P_{fo} = 0,4$$

conforme tabela caracteristica
leito filtrante

Pro. Leuro Lima Falcão
Eng. Civil
CREA - 0608598216

79

$$E (\%) = \frac{P_{fe} - P_{fo}}{1 - P_{fo}} \cdot 100$$

$$E\% = \frac{0,50 - 0,40}{1 - 0,40} \times 100$$

$$E = 20,82 \%$$

ALTURA DO MEIO FILTRANTE EXPANDIDO (Le)

Lfo=	1,6	total soma subcamadas leito conforme tabela caracterisitica
Po=	0,4	leito filtrante conforme calculado
Pe=	0,5	anteriormente

$$L_{fe} = L_{fo} \cdot \frac{(1 - P_o)}{(1 - P_e)}$$

$$L_{fe} = L \times \frac{(1 - 0,40)}{(1 - 0,5)}$$

$$L_e = 1,93 \text{ m}$$

META* : Artificio do programa EXCEL para realizar iterações. Iterações essas necessárias para o cálculo de expansão.

COLETA DE ÁGUA DE LAVAGEM E FILTRADA (CALHA DE COLETA)

VAZÃO DE LAVAGEM PARA O FILTRO (Qlf)

Fed. Laura Lima Falcão
ENGENHEIRA
CREA - 060859821G

Cálculo da calha de coleta de água de lavagem e filtrada segue segundo Richter (1995).

$$Q = Va \times A$$

$$0,0167 \quad \times \quad 1,18$$

$$Q_{lf} = \boxed{0,0295 \quad m^3/s}$$
 multiplica-se por 3600 e tem o valor em M³/h

$$Q_{lf} = \boxed{106,03 \quad m^3/h}$$

DIMENSIONAMENTO DA CALHA DO FILTRO

LARGURA ÚTIL (b)

$$b = \boxed{0,30 \quad m}$$
 Adotado

ALTURA MÁXIMA DA ÁGUA (H)

$$Q = 0,0295 \quad m^3/s$$

0,3 metros adotado para largura b= calha

$$H = \sqrt[3]{\left(\frac{Q}{1,3 \cdot b}\right)^2}$$

$$H = \text{RAIZ CUBICA} \frac{0,0295^2}{(1,3 \times 0,3)^2}$$

$$H = \boxed{0,01 \quad m}$$

$$H_{\text{adot}} = \boxed{0,20 \quad m}$$

Dessa maneira a calha coletora terá 0,3 de altura e 0,2 metros de largura

Fco. Leão Lima Faleiro
ENGR. CIVIL
CREA - 0808598236

CÁLCULO DA PERDA DE CARGA DURANTE A LAVAGEM

PERDA DE CARGA NO LEITO (AREIA)

H= 0,7 Coeficient e de esfericidade de (Ce)
L= 1,6
Po= 0,45
2650
Ps= kg/m³
995,7
Pa= Kg/m³

$$S_e \frac{H}{L} = \frac{(1 - P_o)(\rho_s - \rho_a)}{\rho_a}$$

$$h_f = \frac{0,7}{1,6}$$

$$h_f = \boxed{1,59 \text{ m}}$$

PERDA DE CARGA NA CAMADA SUPORTE

Usa-se a mesma formula, do Viana (2012) usada anteriormente para o mesmo calculo

Coeficiente de esfericidade e (Ce)
Soma das subcamadas as leito
espessura da camada
Massa especifica
H= 0,7
L= 0,55
Po= 0,45

$$\begin{aligned} P_s &= 2650 \text{ kg/m}^3 \\ P_a &= 995,7 \text{ Kg/m}^3 \end{aligned}$$



$$\frac{H}{L} = \frac{(1 - P_0)(\rho_s - \rho_a)}{\rho_a}$$

$$\frac{(1 - 0,45) \times (2650 - 995,7)}{995,7}$$

$$h_f = \frac{0,7}{0,55} =$$

$$h_f = \boxed{0,50 \text{ m}}$$

PERDA DE CARGA NO SISTEMA DE DRENAGEM

Número de vigas por filtro N_v	4
Espaçamento entre os orifícios X_o (m)	0,19
Número de orifícios N_o	165
Diâmetro de cada orifício D_o (pol.)	0,75
Diâmetro de cada orifício D_o (m)	0,01905
Área de cada orifício A_o (m ²)	0,000285
Vazão em cada orifício Q_o (m ³ /s)	0,000413
Velocidade de passagem pelo orifício V_o (m/s)	1,45
Coefficiente de descarga C_d	0,61

$$h_o = \left(\frac{q_o}{C_d \cdot A} \right)^2 \cdot \frac{1}{2 \cdot g}$$

$$\frac{(4 \text{ E} - 04)^2}{(0,61 \times 3\text{E} - 04)^2} \cdot \frac{1}{2 \times 9,81}$$

$$H_f = \boxed{0,2876}$$

PERDA DE CARGA NAS PEÇAS E TUBULAÇÕES

Perdas de Carga na Tubulação de Sucção

Dimensionamento das tubulações

Fco. Leuro Lima Falcão
ENGENHEIRO
CREA - 0608598216

Velocidades máximas	Diâmetros	Velocidades
$V_{la,máx} = 3,60 \text{ m/s}$	$D_{l,a} = 100 \text{ mm}$	$V_{la} = 3,75 \text{ m/s}$
$V_{le,máx} = 1,80 \text{ m/s}$	$D_{l,e} = 100 \text{ mm}$	$V_{le} = 3,75 \text{ m/s}$

Para calcular a V_{le} usa-se os mesmos dados mudando apenas o diâmetro no caso de 150 mm

$$V_{la} = \frac{V_{la} = Q_a}{3,1416 \times \frac{(150)^2}{(1500)^2}} = \boxed{3,75 \text{ m/s}}$$

A velocidade calculada encontra-se na faixa do autor, restando assim adotar o tubo com diâmetro nominal de 150 mm.

Diâmetro Adot. $d_{adot} = 0,1 \text{ m}$

Sucção		
Acessório	Comprimento equivalente (m)	
Válvula de pé e crivo	265 D	26,5 m
Curva 90° R/D = 1,5	12,8 D	1,28 m
Entrada	14,7D	1,47 m
Tê de passagem direta	21,8D	2,18 m
Comp. Real	3	3 m
Comp. Total (L_s)		34,43 m

O Comprimento é de acordo com o diâmetro

COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (ϵ)- MATERIAL PVC

$\epsilon = 0,1 \text{ mm}$

Conhecendo-se a vazão ($Q = 0,00131 \text{ m}^3/\text{s}$), o diâmetro ($D = 0,1 \text{ m}$) e o coeficiente de rugosidade ($\epsilon = 0,1 \text{ mm}$) carga unitária na sucção (J_s) pode ser calculada pela equação a seguir.

$$J_s = \frac{8 \cdot f \cdot Q^2}{g \cdot \pi^2 \cdot D^5} \quad f = \frac{0,25}{\left(\log\left(\frac{\epsilon}{3,7 \cdot d}\right) + \frac{5,74}{Re^{0,9}}\right)^2} \quad Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d \cdot v}$$

Fco. Lauris Lima Falcão
ENR04711
CREA - 0606598226

$R_e = 466417,9104$
 $f = 0,008063381$
 $J_s = 0,057797136$
 $\Delta H_s = 1,989955394$

$$\Delta H_s = J_s \cdot L_s$$

Perda de Carga na Tubulação de Recalque

Recalque						
Acessório	Comprimento equivalente (m)			Acessório	Comprimento equivalente (m)	
Saída			m	Registro de gaveta aberto	7D	0,7 m
curva 90° R/D = 1	17,5D	1,75	m			
Tê passagem direta	21,8D	2,18	m			
Comp. Real		0	m	Comp. Total (L_s)	4,63	m

$R_e = 466417,9104$
 $f = 0,008063381$
 $J_r = 0,057797136$
 $\Delta H_r = 0,26760074$

CÁLCULO DA ALTURA MANOMÉTRICA (H_m)

ALTURA GEOMÉTRICA

H_g = m

SOMATÓRIO DAS PERDAS DE CARGA

ΣΔH = m

ALTURA MANOMÉTRICA

H_m = m

DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO BOMBA PARA LAVAGEM DO FILTRO

Fco. Laura Lima Falcão
ENGENHEIRA
CREA - 06085592/16

Vazão de lavagem m³/h 106,03 29,452 l/s
 altura manometrica m 11,64
 η= 0,65 fator de potencia do motor 0,65

$$P = Ql \times Hmt / 75 \times \eta$$

$$P = \boxed{7,03 \quad CV}$$

P x fator de correção
P - Potencia calculada

20%	geral
7,03	cv

P x fator de correção

$$P = 0,15$$

$$P = \boxed{8,089 \quad cv}$$

$$P.adotada = \boxed{7,0 \quad cv}$$

Para a seleção da bomba de lavagem do filtro, são indicados os parâmetros vazão (Q) e altura manométrica (Hm).

SISTEMA DE FILTRAÇÃO

PERDA DE CARGA DURANTE A FILTRAÇÃO

DETERMINAÇÃO DO DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES

Perdas de Carga na Tubulação de Sucção

Velocidades máximas	Diâmetros	Velocidades
$V_{fa,máx} = 0,60 \quad m/s$	$D_{r,a} = 75 \quad mm$	$V_{fa} = 0,47 \quad m/s$
$V_{fe,máx} = 1,25 \quad m/s$	$D_{r,e} = 75 \quad mm$	$V_{fe} = 0,47 \quad m/s$

Fco. Lauro Lima Falcão
 ENR 384.471
 CREA - 060853622-R

Diâmetro Adot. $d_{adot} =$ 0,75 m (sucção)

Sucção			
Acessório	Comprimento equivalente (m)		
Entrada de canalização	14,7D	11,025	m
Curva 90° R/D = 1,5	12,8 D	9,6	m
Tê de passagem direta	21,8D	16,35	m
Comp. Real	3	3	m
Comp. Total (L_s)		39,975	m

Conhecendo-se a vazão ($Q = 0,0353$ m³/s), o diâmetro ($D = 0,1$ m) e o coeficiente de rugosidade ($\epsilon = 0,1$ mm, para pvc), a perda de carga unitária na sucção (J_s) pode ser calculada pela equação a seguir.

$$J_s = \frac{8 \cdot f \cdot Q^2}{g \cdot \pi^2 \cdot D^5}$$

$$f = \frac{0,25}{\left(\log\left(\frac{\epsilon}{3,7 \cdot d}\right) + \left(\frac{5,74}{Re^{0,9}}\right) \right)^2}$$

Portanto, a perda na sucção $\Delta H_s = J_s \cdot L_s$

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d \cdot v}$$

$62189,0547$
 $R_e = 3$
 $0,01135179$
 $f = 2$
 $3,42884E-$
 $J_s = 06$
 $\Delta H_s = 0,000137068$

Diâmetro Adot. $d_{adot} =$ 0,75 m (recalque)

Recalque			
Acessório	Comprimento equivalente (m)		
Saída			m
curva 90° R/D = 1	17,5D	13,125	m
Tê passagem direta	21,8D	16,35	m

Acessório	Comprimento equivalente (m)		
Registro de gaveta aberto	7D	5,25	m

Fco. Lauro Lima Falcão
ENGEH. CIVIL
CREA - 0508598216

Comp. Real		m	Comp. Total (Ls)	34,72 5	m
------------	--	---	------------------	------------	---

Usando as mesmas equações da sucção, podemos calcular a perda de carga no recalque.

$$\begin{aligned}
 R_e &= 62189,05473 \\
 f &= 0,011351792 \\
 J_r &= 3,42884E-06 \\
 \Delta H_r &= 0,000119066
 \end{aligned}$$

PERDA DE CARGA NO SISTEMA DE DRENAGEM

$$h_o = \frac{\left(\frac{q_o}{C_d \cdot A} \right)^2}{2 \cdot g}$$

Número de vigas por filtro N_v	4
Espaçamento entre os orifícios X_o (m)	0,19
Número de orifícios N_o	165
Diâmetro de cada orifício D_o (pol.)	0,75
Diâmetro de cada orifício D_o (m)	0,01905
Área de cada orifício A_o (m ²)	0,000285
Vazão em cada orifício Q_o (m ³ /s)	0,000027
Velocidade de passagem pelo orifício V_o (m/s)	0,1
Coefficiente de descarga C_d	0,61

$$h_r = 0,001229 \text{ m}$$

PERDA DE CARGA NO LEITO (AREIA)

CÁLCULO VELOCIDADE DE FILTRAÇÃO

$$V_r = 0,0017361 \text{ m/s}$$

$$V_f = \frac{Q_f}{A_f}$$

Subcamada	L (m)	d_{sup} (m)	d_{inf} (m)	x_i	d_{eqi} (m)	x_i/d_{eqi}
1	0,73900	0,00119	0,00100	0,46	0,0011	424,20
2	0,39000	0,00141	0,00119	0,24	0,0013	188,53
3	0,31200	0,00168	0,00141	0,20	0,0015	126,94
4	0,07800	0,00200	0,00168	0,05	0,0018	26,65
5	0,07800	0,00240	0,00200	0,05	0,0022	22,29
Total	1,60		Total	1,00	Total	788,60

Pro. Laura Lima Falcão
ENGENHEIRA CIVIL
CREA - 0608598216



PERDA DE CARGA NA CAMADA SUPORTE

Subcamada	L (m)	d_{sup} (m)	d_{inf} (m)	x_i	d_{eqi} (m)	x_i/d_{eqi}
1	0,15	0,0381	0,0254	0,27	0,031	8,77
2	0,1	0,0254	0,0190	0,18	0,022	8,28
3	0,1	0,0190	0,0127	0,18	0,016	11,70
4	0,1	0,0127	0,0064	0,18	0,009	20,17
5	0,1	0,0064	0,0032	0,18	0,005	40,18
Total	0,55		Total	1,00	Total	89,09

$h_f =$

PERDA DE CARGA NO VERTEDOR DE SAÍDA EM CAIXA INDIVIDUAL

ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA (h_f)

$h_f =$

PERDA DE CARGA TOTAL (H_T)

$H_T =$

Dessa forma o diâmetro de sucção do conjunto moto bomba fica com o valor de 100 mm, o de recalque 100 mm, assim como a entrada afluyente e efluente do filtro com 75 mm, como foi calculado, tudo está dentro das velocidades permitidas conforme indicação dos autores citados.

Para lavagem do filtro adotaremos o tempo de lavagem de 10 minutos conforme sugerido, resultando

Fco. Laura Lima Falcão
ENGENHEIRA
CREA - 0608596216

DIMENSIONAMENTO DO RESERVATORIO APOIADO (R.A.P)

$Ql =$ Vazão de lavagem 106,03 m^3/h $V.R.A.P = \frac{Ql}{60}$
 $t =$ 10 min
 $1H =$ 60 min

$$V.R.A.P = \frac{Ql}{60} \times 10$$

V.R.A.P = 18 m^3
V ADOTADO = 20,00 m^3

5,714286

SERA ADOTA UM RAP COM 31 M³

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DOSAGEM DE PRODUTO

QUIMICO

DOSAGEM DO COAGULANTE POLICLORETO DE ALUMINIO

$Qd =$ vazão dosadora em l/s
 C % Percentual de conc. dosagem mg/l adotado 25
 % percentual de proporção para dosagem adotado 3
 $Qs =$ Vazão do sistema em m^3/h 7,400

$$Qd = \frac{Qs \times C \text{ mg/l}}{10 \times \%}$$

$$Qd = \frac{30,033 \times 25}{10 \times 3}$$

Qd = 6,167 l/h

VAZÃO ADOADO PARA BOMBA DOSADORA ATÉ 50 L/H, PRESSÃO DE SERVIÇO DE 5 BAR

VOLUME DO TANQUE

Para o volume do tanque usa-se o tempo de uso dia 16 horas multiplica pela vazão da dosadora

$$V = 6,167 \times 16$$

$$V = 98,667$$

VOLUME ADOADO 250 LITROS

CONSUMO DE COAGULANTE PARA FUNCIONAMENTO DE 16 HORAS

Fco. Lauro Lima Falcão
 ENGENHEIRO
 CREA - 0608598216

Volume do Tanque	250	litros
Percentual Concentração	3,0	conce %
Tempo de Funcionamento	16,00	horas
Vazão da dosagem	6,167	l/h
Concentração da aplicação coagulante	25,00	mg/l

Faixas de Consumo coagulante	Consu. Hora	0,185	mg
	Consu. Dia	2,960	kg
	Consu. Mês	88,800	kg

Consumo teorico Maximo de coagulante do sistema 88,80 kg / mês, indica-se levar 20% a mais de coagulante

RESUMO DO SISTEMA DE FILTRAÇÃO

Diâmetro comercial filtro _____	1,5	m
Altura do filtro _____	3,2	m
Altura da camada suporte _____	0,55	m
Altura da camada leito filtrante _____	1,6	m
Diâmetro sucção de lavagem _____	150	mm
Diâmetro Recalque de lavagem _____	150	mm
Diâmetro sucção de Adução _____	100	mm
Diâmetro saída do filtro _____	100	mm
Calha coleta água de lavagem _____	0,3 h x 0,2	m
Vazão de lavagem filtro _____	106,03	m ³ /h
Potência do conjunto moto bomba lavagem _____	7,0	Cv

Fco. Lair de Falcão
ENGE. CIVIL
CREA - 0608598216

ELEVATORIA DE AGUA TRATADA



Demanda de população

P= População calculada

Nº unid. Número de ligações 166

Tx= número de ocupantes por ligação 4,00

$$P = \text{Nº unid. Hab.} \cdot \text{Tx. Ocupação} =$$

$$P = \frac{166 \times 4,0}{\text{Início projeto}} = 664$$

Ou seja, população atual multiplicado pela taxa de ocupação que em situação é de 04 pessoas por ligação totalizando 3020 hab.

Já a demanda de crescimento será utilizada de acordo com o a taxa crescimento de cada SISAR, como mensura a tabela do edital.

Pp=População de projeto hab

P=População atual 664

Tc=Taxa de crescimento Sisar em % de acordo com credenciamento 22/2015 2,00

Projeção de Atendimento em anos 20

$$Pp = P \times (1+Tc)^{20} = \frac{664 \times (1+0,2)^{20}}{987}$$

Para esse projeto usa-se o valor para 20 anos com total de

$$Pp = 987 \text{ Habitantes}$$

DEMANDA DE CONSUMO

VAZÃO MEDIA DE CONSUMO

Qm=Vazão média l/s

Pp=População de projeto

..... 987

Consumo per capita em l/hab/dia 100

Tempo em segundos dia 86400

$$Qm = (Pp \times \text{consumo per capita}) / 86400 = \frac{987 \times 100}{86400}$$

Fco. Luiz de Lima Falcão
ENR 02/10/14
CREA - 0608598218

Qm=	1,14	L/S
Qm=	4,11	m³/h



VAZÃO DO DIA DE MAIOR CONSUMO

Qmd=Vazão média diária l/s

Qm=Vazão média

..... 1,14

K1= coeficiente adotado para
DIMENSIONAMENTO .. 1,2

$$Qmd = Qm * K1 \quad 1,14 \times 1,2$$

Qmd=	1,37	L/s
Qmd=	4,933	m³/h

VAZÃO DA HORA DE MAIOR CONSUMO

Qmh=Vazão máxima horária - l/s

Qmd=Vazão do dia de maior consumo -l/s 1,37

K2 - coeficiente de DIMENSIONAMENTO
..... 1,5

$$Qmh = Qmd * K2 \quad 1,37 \times 1,5$$

Qmh =	2,06	L/s
Qmh =	7,400	m³/h

DADOS PARA DIMENSIONAMENTO

Tempo de funcionamento da bomba (t)	16	horas
Comprimento Tubulação em PVC (L') adutora agua Tratada	2.846,00	m
Coeficiente do tipo de material (C)	140	m
Nível mínimo de captação do manancial (Nmc)	346,160	m
Nível máximo de recalque do manancial (Nmr)	362,050	m
Altura do Reservatório elevado	15,08	m
Constante em função do material PVC (K)	18	
Aceleração da gravidade (G)	9,81	m/s2

VAZÃO DA ADUTORA

Qa=Vazão de adução l/s

Qmd=Vazão do dia de maior consumo 1,37

Fco. Lauro Mano Falcão
ENGRº CIVIL
CREA - 0608538226

T= horas de funcionamento indicação edital

16

$$Q_a = (Q_{md} \times 24) / t \quad 1,37 \times 24 / 16$$

Qa=	2,056	L/s
-----	-------	-----

Qa=	7,400	m³/h
-----	-------	------



DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO

D=diâmetro metros calculado

Qa - caso L/s 2,056

Qa - vazão em M³/s 0,0020556

Para esse DIMENSIONAMENTO utiliza-se formula de Bresser

$$D = 1,2 \times \sqrt[3]{Q_a} \quad D = 1,2 \times \sqrt[3]{0,0041}$$

D= 0,0544 m

D= 54,41 mm

DIÂMETRO adotado	75	m
------------------	----	---

DIÂMETRO adotado	0,075	mm
------------------	-------	----

ÁREA DA TUBULAÇÃO

A=Área da tubulação m²

¶ 3,14

D=Diâmetro ao quadrado metros 0,08

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4} \quad 3,14 \times 0,1^2 / 4$$

A=	0,004	m²
----	-------	----

VELOCIDADE NA TUBULAÇÃO

V=Velocidade no tubo m/s

A=Área do tubo em m² 0,004

Qa=Vazão usado L/s 7,400

$$V = Q_a / A \quad 7,400 / 0,004$$

V=	1675,871	m/h
----	----------	-----

V=	0,466	m/s
----	-------	-----

Fco. Lauro Lima Falcão
ENGENHEIRO CIVIL
CREA - 0608598216

CÁLCULO DA SOBRE PRESSÃO

PERDA DE CARGA UNITARIA

J=Perda de carga unitária m/m

Qa=Vazão usada l/s 2,056

C=Coefficiente do material 140

D=Diâmetro da tubulação em m - 0,075

$$J = 10,643 \times Qa^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

$$10,643 \times 2,056 \times 140 \times 0,075$$

$$J = \boxed{0,003665 \text{ m/m}}$$



PERDA DE CARGA LOCALIZADA

TABELA COM CONEXÕES E SUAS RESPECTIVAS PERDAS DE CARGA INDIVIDUAIS

Sucção	Quantidade	k	Total
Crivo (ou filtro)	1	0,75	0,75
Válvula de pé	1	1,75	1,75
Redução	1	0,15	0,15
Canalização de sucção	1	0,03	0,03
Curva de 90o	1	0,4	0,4
Redução excêntrica	1	0,15	0,15
Σ k - Comprimento equivalente		Total	3,23

TABELA COM CONEXÕES E SUAS RESPECTIVAS PERDAS DE CARGA INDIVIDUAIS

Barrilete	Quantidade	k	Total
Redução	1	0,15	0,15
Válvula de Retenção	1	2,5	2,5
Válvula de gaveta (registro)	1	0,2	0,2
Curvas(3) de 90o	4	1,2	4,8
Σ k - Comprimento equivalente		Total	7,65

Σk = equivalente à soma de perda de carga materiais em metros

10,88

V=Velocidade na tubulação em m/s

0,466

G=Gravidade m/s²

9,81

$$HI = \frac{\Sigma k \times v^2}{2g}$$

$$7,28 \times \frac{0,466^2}{2 \times 9,81}$$

Fco. Laird Lima Falcão
ENGENHEIRO CIVIL
CREA - 06085982/16



HI= 0,1202 m

OBS: A válvula de retenção deve ser colocada entre a válvula de gaveta e a bomba, permitindo assim, inspecioná-la quando necessário. O diâmetro da tubulação de recalque será sempre conveniente ao DIÂMETRO que for calculado a adutora, interessante instalar a válvula de retenção e sucção com folga ao redor para permitir a manutenção



PERDA DE CARGA TOTAL

REFERENTE AOS ITENS NECESSÁRIO INCLUSO TUBOS E TODAS AS CONEXÕES

Hf=perda de carga total em metros

J=Perda de carga unitária - mm	0,003665
L'=Comprimento da tubulação em PVC - m	2.846,00
HI= Perda de carga localizada - m	0,1202

$H_f = (J \times (L' + L'')) + HI$ (0,003665 x (2.846 + 0,1202))

Hf= 10,551 m

DESNÍVEL GEOMÉTRICO

Hg=Desnível geométrico em metros

Nmr=Nível mínimo de recalque manancial em m	346,16
Nmc=Nível máximo de recalque manancial em m ...	362,05
Atn= Altura do Reservatório elevado em m	15,08

$H_g = Nmr - Nmc + Atn$ 362,05 - 346,16 + 15,08

Hg= 30,97 m

ALTURA MONOMETRICA TOTAL

PRESSÃO QUE A BOMBA PRECISARÁ ATENDER

Hmt=Altura monométrica total em MCA

Hg=Desnível geométrico em m	30,97		
Hf=perda de carga total em m	10,551		
$Hmt = Hg + Hf$	30,97	+	10,551

Hmt = 41,52 mca

GOLPE DA CELERIDADE

ESPESSURA DOS TUBOS PVC (MM)

Fco. Laira Lima Falcão
 ENGEH. CIVIL
 CREA - 0608598216



D	CLASSES		
	12	15	20
50	2,7	3	4,3
75	3,9	5	6,1
100	5	6,1	7,8
TUBO Defofo 100 mm	6,8		

C=Golpe da celeridade m/s
 K= Constante do material 18
 D=Diâmetro do tubo em mm 75
 E= espessura do tubo conforme tabela em mm 3,9

$$C = 9.900 / [48,3 + K (D / E)]^{0,50} = 9.900 / [48,3 + 18 / 75 / 3,9]^{0,5} = \boxed{498,47 \text{ m/s}}$$

Com relação às espessuras e respectivas classes dos tubos PVC, utiliza-se uma tabela muito conhecida e atestada por engenheiros e projetistas no caso a tabela da tigre descrita abaixo:

GOLPE DE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA EM EXTREMIDADE A LINHA

SOBRE PRESSÃO (Sobre Pressão no Tubo)

Há=Golpe da sobre pressão máxima em MCA.
 C=Golpe da celeridade m/s 498,47
 V=velocidade no tubo l/s 0,466
 G= velocidade gravidade m/s² 9,81

$$H_a = C \times V / G = 498,47 \times 0,466 / 9,81$$

$$H_a = \boxed{23,654 \text{ mca}}$$

GOLPE SOBRE PRESSÃO MÁXIMA INSTALADA

P = golpe sobre pressão máxima instalada em mca
 Há= Golpe de Sobre Pressão Máxima em Cima da Linha 23,654
 Hg= Desnível geométrico 30,97

$$P = H_a + H_g = 23,654 + 30,97$$

$$P = \boxed{54,62 \text{ mca}}$$

Fco. Leiró Lima Falcão
 ENGR. CIVIL
 CREA - 0608598216





Golpe de sobre pressão máxima instalada

Classe	Pressão de Serviço (MCA)
12	60
15	75
20	100

TABELA DO AUTOR AZEVEDO NETO

CÁLCULO DA BOMBA DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

Dados de dimensionamento

Rendimento do motor (η)	65	%
Vazão de adução (Q_a)	2,056	l/s
Altura manométrica total (Hmt)	41,519	m.c.a

OBS: O fator de rendimento depende da potencia do motor descrito separadamente na tabela abaixo.

Potência do Motor	Fator de Correção(f)
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

TABELA DO AUTOR AZEVEDO NETO

CALCULO DA POTÊNCIA DA BOMBA ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

P=Potência da bomba CV

Qa=Vazão de adução	2,056
Hmt=Altura manométrica total	41,52
H= Fator de rendimento ado. Conforme indicado %	65

$$P = Q_a \times H_{mt} / 75 \times \eta \quad 2,056 \times 41,52 / 75 \times 0,65$$

Pro. Leiris Lima Falcão
5/10/2017
CREA - 0608598216



P= **1,75 CV**



Potência de acordo com fator de rendimento usado em tabela no caso 50 %

obtemos os seguintes valores abaixo

Pr=Potência real em CV

P=Potencia calculada

.....

1,75

50

F=Fator de correção adotado em tabela de correção %

$$Pr = P \times f \quad Pr = 2,056 \times (1 + 0,5)$$

Pr= **2,63 CV**

ADOPTA-SE POTENCIA COMERCIAL DE **3,0 CV**

Feo. Lourivaldo Falcão
ENGENHEIRO
CREA - 0608598216

RESERVAÇÃO ELEVADA

CALCULO DA RESERVAÇÃO ELEVADA

Dados gerais para dimensionamento:

População de projeto (P)	987	habitantes
Consumo per capita	100	litros/hab./dia
Coeficiente do dia de maior consumo (K1)	1,2	



Volume diário

Vd=Volume máximo diário em m³

P=População de projeto em hab	987
K1=1,2	1,2

$$Vd = P \times 100 \times 1,2 = 987 \times 100 \times 1,2 = 118440,000 \text{ Litros}$$

$$Vd = \boxed{118,44 \text{ m}^3}$$

Volume necessário

Para chegar-se em volume real do reservatório elevado divide-se por 3 ou seja utiliza-se um terço do volume total diário, o que resulta muito bem na operação do sistema.

$$Vr = 1/3 Vd \text{ volume diário} = 118,44 \text{ m}^3$$

$$Vr = \boxed{39,48 \text{ m}^3}$$

$$\text{O VOLUME ADOTADO SERÁ DE } \boxed{40 \text{ m}^3}$$



O reservatório será construído em anéis pré moldados.

Volume adotado	40	m³
Fuste adotado	8	m
Altura útil	5,66	m
Altura total	13,66	m
Tipo	Cilíndrico	
Anel pré - moldado	3	m

Pro. Laura André Falcao
 ENGR. CIVIL
 CREA - 0606598216

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fco. Lourivaldo Falcão
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA - 0605598216

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
SERVIÇOS PRELIMINARES									
1		CANTEIRO DA OBRA							50.790,27
1.1	93208	EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPE NSADA, INCLUSO PRATELEIRAS. AF_02/2016	SINAPI	M2	S	30,00	518,70	673,78	20.213,30
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL									
1.2	2706	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR	SINAPI	H	S	240,00	69,54	90,68	21.763,24
1.2.2	4083	ENCARREGADO GERAL DE OBRAS	SINAPI	H	S	240,00	20,18	26,31	6.315,53
PLACA DA OBRA									
1.3	74209/1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	SINAPI	M2	S	6,00	319,30	416,37	2.498,20
2		IMPLANTACAO DE CAPTACAO COM BOMBA CENTRIFUGA - POTENCIA ATE 5CV							29.863,12
2.1		FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS							25.096,52
2.1.1	740	BOMBA CENTRIFUGA MOTOR ELETRICO TRIFASICO 9,88 DIAMETRO DE SUCCAO X ELEVACAO 1" X 1", 4 ESTAGIOS, DIAMETRO DOS ROTORES 4 X 146 MM, HM/Q. 85 M / 14,9 M3/H A 140 M / 4,2 M3/H	SINAPI	UN	I	2,00	4.673,49	5.328,71	10.657,43
2.1.2	17470	FLUTUANTE EM PRFV COM CAP. ATÉ 1.000Kg	SEINFRA	UN	I	1,00	6.607,45	7.533,81	7.533,81
2.1.3	COTAÇÃO	FLUTUADOR PARA TUBO PEAD EM FIBRA DN 50 mm	PROPRIA	UN	I	10,00	135,00	153,93	1.539,27
2.1.4	25886	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE, PEAD, PE-80, DE= 75 MM X 6,9 MM PAREDE, (SRD 11 - PN 12.5) PARA REDE DE AGUA OU ESGOTO (NBR 15561)	SINAPI	M	I	30,00	37,63	42,91	1.287,17
2.1.5	COTAÇÃO	QUADRO DE COMANDO TIPO CPD 1005, PARA MOTORES ATÉ 3 CV, COM CONTACTOR, RELÉ BI-METÁLICO, FALTA DE FASE, DE NÍVEL, TIMER DE PROGRAMAÇÃO, HORÍMETRO, VOLTIMETRO, CHAVE COMUTADORA, SECCIONADA, BOTOEIRA LIGA/DESLIGA, BOTOEIRA MANUAL/AUTOMÁTICA, FUSÍVEIS DE FORÇA E COMANDO, TRIFÁSICO	PROPRIA	UN	I	1,00	2.500,00	2.850,50	2.850,50
2.1.8	34618	CABO FLEXIVEL PVC 750 V, 3 CONDUTORES DE 1,5 MM2	SINAPI	M	I	90,00	3,02	3,44	309,91
2.1.9	34627	CABO FLEXIVEL PVC 750 V, 4 CONDUTORES DE 4,0 MM2	SINAPI	M	I	90,00	8,95	10,20	918,43
CONEXÕES									
2.2.1	1807	CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP MACHO/FEMEA, DE 3"	SINAPI	UN	I	3,00	165,63	188,85	566,55
2.2.2	3914	LUBA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	SINAPI	UN	I	1,00	53,42	60,91	60,91
2.2.3	9890	UNIAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, COM ASSENTO PLANO, DE 3"	SINAPI	UN	I	144,29	164,52	164,52	164,52
2.2.4	4182	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	SINAPI	UN	I	2,00	48,37	55,15	110,30
2.2.5	6322	TE DE FERRO GALVANIZADO, DE 3"	SINAPI	UN	I	1,00	93,24	106,31	106,31
2.2.6	9857	TUBO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	SINAPI	M	I	5,00	79,24	90,35	451,75
2.2.7	10406	VALVULA DE RETENCAO HORIZONTAL, DE BRONZE (PN-25), 3", 400 PSI, TAMPA DE PORCA DE UNIAO, EXTREMIDADES COM ROSCA	SINAPI	UN	I	1,00	303,12	345,62	345,62
2.2.8	6012	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	1,00	248,78	283,66	283,66
2.2.9	4992	PLUG OU BUJAO DE FERRO GALVANIZADO, DE 3"	SINAPI	UN	I	1,00	32,26	36,78	36,78
2.2.10	104	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 75 MM X 2 1/2", PARA AGUA FRIA	SINAPI	UN	I	1,00	13,49	15,38	15,38
2.2.11	73796/6	VALVULA DE PE COM CRIVO Ø 80MM (3") - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	I	1,00	234,95	267,89	267,89
2.3		INSTALACAO E MONTAGEM							2.055,03

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fca. Laura Helena Falcão
 ENGRª CIVIL
 CREA - 0602658216

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
2.3.1	C3496	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS. ELEVATÓRIA CAP ATÉ 5 l/s	SEINFRA	UN	S	1,00	1.183,29	1.543,01	1.543,01
2.3.2	73836/1	INSTALAÇÃO DE CONJUNTO BOMBA HORIZONTAL ATE 10 CV	SEINFRA	UN	S	1,00	392,65	512,02	512,02
2.4		SERVIÇOS FINALÍSTICOS (TESTE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO)							41,90
2.4.1	COMP. 2	TESTE DE FUNCIONALIDADE	PRÓPRIA	UN	S	1,00	32,13	41,90	41,90
3		IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA ENTERRADA (ADUTORA DE ÁGUA BRUTA)							2.272,83
3.1		SERVICIOS PRELIMINARES							151,33
3.1.1	73859/1	DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	SINAPI	M2	S	27,50	0,12	0,16	4,30
3.1.2	73879	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	SINAPI	M	S	55,00	2,05	2,67	147,03
3.2		MOVIMENTO DE TERRA							427,11
3.2.1	90105	ENCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE M ONTANTE E USANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROSCAVADEIRA (CAP ACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	SINAPI	M3	S	13,20	6,30	8,22	108,44
3.2.6	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	SINAPI	M3	S	8,01	21,44	27,96	223,94
3.2.7	C2820	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE. MATERIAL DA VALA	SEINFRA	M3	S	4,95	14,22	18,54	91,79
3.2.8	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	SINAPI	M3XKM	S	1,42	1,59	2,07	2,94
3.3		ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO							145,59
3.3.1	C0728	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS EM PVC DN 75mm ATÉ 15km	SEINFRA	M	S	55,00	0,36	0,47	25,02
3.3.2	97122	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	SINAPI	M	S	55,00	1,67	2,18	119,77
3.4		DISPOSITIVOS PADRONIZADOS							677,73
3.4.1	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	SEINFRA	M3	S	0,06	466,12	607,82	36,47
3.4.2	C0806	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA - TAMPA DE CONCRETO ESP. = 5cm	SEINFRA	M2	S	4,00	122,94	180,31	641,28
3.5		FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO							1.437,94
3.5.1	36373	TUBO PVC PBA JEL, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	SINAPI	M	I	55,00	22,31	25,44	1.399,08
3.5.2	329	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXÃO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE ÁGUA	SINAPI	UN	I	6,00	5,68	6,48	38,88
3.6		FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PCS ESPECIAIS							96,94
3.6.1	1825	CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	3,00	28,34	32,31	96,94
3.8		FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA							268,06
3.8.1	11493	TE DE REDUÇÃO, PVC PBA, BBB, JE, DN 75 X 60 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	1,00	39,08	44,56	44,56
3.8.2	6028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATÃO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	1,00	99,08	112,97	112,97
3.8.3	1845	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	1,00	13,84	15,78	15,78
3.8.4	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSAVROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM	SINAPI	UN	I	2,00	8,58	9,78	19,57

ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTES E SANEAMENTO
 1570

2 de 12

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
3.8.5	36084	TUBO PVC PEA JEL. CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	SINAPI	M	I	6,00	10,99	12,53	75,18
3.9		SERVIÇOS FINALÍSTICOS							68,13
3.9.1	COMP. 3	TESTE DE FUNCIONALIDADE DE REDE DE ADUÇÃO	PROPRIA	UN	S	1,00	52,25	68,13	68,13
4		IMPLANTACAO DE CLORADOR DE PASTILHAS							1.073,97
4.1		MONTAGEM							1.073,97
4.1.1	16242	EQUIPAMENTO P/ CLORACAO, CLORADOR DE PASTILHAS, TIPO SANY-CLOR 5000 INCL. INSTALACAO	SEINFRA	UN	S	1,00	823,60	1.073,97	1.073,97
5		ESTACAO DE TRATAMENTO DE AGUA - ETA (19,00m x 7,00m de terreno coteado) e (2,80m x 2,80m case de bombas)							150.729,76
5.1		SERVIÇOS PRELIMINARES							535,63
5.2.1	73948/16	LIMPEZA MANUAL DO TERRENO (C/ RASPAGEM SUPERFICIAL)	SINAPI	M2	S	126,00	3,26	4,25	535,63
5.2		LOCACAO							1.427,80
5.2.1	73992/1	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, ATRAVES DE GABARITO DE TABUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 1,50M, SEM REAPROVEITAMENTO	SINAPI	M2	S	126,00	8,69	11,33	1.427,80
5.3		MOVIMENTO DE TERRA							206,20
5.3.1	93358	ESCAVACAO MANUAL DE VALAS, AF. 03/2016	SINAPI	M3	S	3,01	51,66	67,36	202,90
5.3.2	83344	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA FORA, COM UTILIZACAO DE TRATOR DE ESTEIRAS DE 165 HP	SINAPI	M3	S	3,01	0,84	1,10	3,30
5.4		ALVENARIA DE FUNDAÇÃO							1.736,37
5.4.1	95467	EMBASAMENTO C/PEDRA ARGAMASSADA UTILIZANDO ARG.CIM/AREIA 1:4	SINAPI	M3	S	2,98	328,56	428,44	1.278,47
5.4.2	83518	ALVENARIA EMBASAMENTO E=20 CM BLOCO CONCRETO	SINAPI	M3	S	1,35	260,96	340,29	457,90
5.5		ALVENARIA DE ELEVAÇÃO							3.642,70
5.5.1	87519	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X19X19CM (ESPESSURA 9CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M² COM VAOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA, AF. 06/2014	SINAPI	M2	S	51,43	53,47	69,72	3.585,60
5.5.2	73937/3	COBOGO DE CONCRETO (ELEMENTO VAZADO), 7X50X50CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA SA TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA)	SINAPI	M2	S	0,50	87,57	114,19	57,10
5.6		CONCRETO							866,93
5.6.1	94975	CONCRETO FCK = 15MPA, TRAÇO 1:3:4:3,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MANUAL, AF. 07/2016	SINAPI	M3	S	2,07	321,17	418,81	866,93
5.7		COBERTURA							907,17
5.7.1	94207	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO L	SINAPI	M2	S	12,25	41,72	54,40	666,44
5.7.2	92543	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL, AF. 12/2015	SINAPI	M2	S	12,25	15,07	19,65	240,73
5.8		REVESTIMENTO							4.117,37
5.8.1	67872	CHAPISCO APLICADO SOMENTE EM ESTRUTURAS DE CONCRETO EM ALVENARIAS INTERNAIS, COM DESEMPENADEIRA DENTADA, ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA COM PREPARO EM MISTURADOR 300 KG, AF. 06/2014	SINAPI	M2	S	102,86	14,39	18,76	1.929,93



[Handwritten signature]

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fca. Laura Maria Falcão
 ENGENHEIRA CIVIL
 CREA - 06/05598216

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO		PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
							UNITÁRIO S/BDI	UNITÁRIO C/BDI		
5.8.2	87548	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PR EPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESSES SURTA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF 06/2014	SINAPI	M2	S	102,85	16,31	21,27	2.187,44	
5.9		PISO						-	474,99	
5.9.1	95241	LASTRO DE CONCRETO, E = 5 CM, PREPARO MECÂNICO, INCLUSOS LANÇAMENTO E ADENSAMENTO. AF 07 2016	SINAPI	M2	S	6,25	17,70	23,08	144,26	
5.9.2	73923/1	PISO CIMENTADO TRACO 1:4 (CIMENTO E AREIA) ACABAMENTO RUSTICO ESPESSUR A 2CM, ARGAMASSA COM PREPARO MANUAL	SINAPI	M2	S	7,84	32,35	42,18	330,73	
5.10		ESQUADRIAS						-	867,92	
5.10.1	73933/3	PORTA DE FERRO TIPO VENEZIANA, DE ABRIR, SEM BANDEIRA SEM FERRAGENS	SINAPI	M2	S	1,68	396,18	516,62	867,92	
5.11		PINTURA						-	1.382,30	
5.11.1	88487	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LATEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃO(S)/PAREDE EXTERNA)	SINAPI	M2	S	102,85	7,98	10,41	1.070,25	
5.11.3	73924/1	PINTURA ESMALTE ALTO BRILHO, DUAS DEMÃO(S), SOBRE SUPERFÍCIE METÁLICA	SINAPI	M2	S	3,36	20,31	26,48	88,99	
5.11.4	C2899	PINTURA LOGOTIPO CAGECE - PROJETO PADRAO	SEINFRA	UN	S	1,00	171,06	223,06	223,06	
5.12		CALCADA DE PROTEÇÃO						-	827,70	
5.12.1	94996	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 10 CM, ARM ADO. AF 07/2016	SINAPI	M2	S	8,88	71,48	83,21	827,70	
5.13		URBANIZAÇÃO						-	3.322,41	
5.13.1	74142/4	CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, SECAO "T" PONTA INCLINADA, 10X10CM. ESP ACAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, COM 11 FIOS DE ARAME FARPADO Nº 16	SINAPI	M	S	37,00	46,22	60,27	2.230,02	
5.13.2	83683	CAMADA HORIZONTAL DRENANTE C/ PEDRA BRITADA 1 E 2	SINAPI	M3	S	5,88	96,10	125,31	736,85	
5.13.3	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIO LINHO	SEINFRA	M2	S	1,60	170,41	222,21	355,54	
5.14		FORNECIMENTO E EQUIPAMENTOS						-	114.036,58	
5.14.1	17069	FILTRO DE FLUXO ASCENDENTE EM FIBRA COMPLETO COM TAMPA, BARRILETE, ESCADA E MATERIAL FILTRANTE, CAPACIDADE 5,94 m³/h A 13,28 m³/h	SEINFRA	UN	I	1,00	46.436,56	52.949,25	52.949,25	
5.14.2	17066	CÂMARA DE CARGA PARA FILTRO DIMENSAO 0,40 x 5,80m	SEINFRA	UN	I	1,00	14.601,60	16.648,74	16.648,74	
5.14.3	738	BOMBA CENTRIFUGA MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO 5HP, DIÂMETRO DE SUCCAO X ELEVACAO 2" X 1 1/2", DIÂMETRO DO ROTOR 155 MM, HM/Q: 40 M / 20,40 M3/H A 46 M / 9,20 M3/H	SINAPI	UN	I	2,00	2.303,58	2.626,54	5.253,08	
5.14.4	737	BOMBA CENTRIFUGA MOTOR ELÉTRICO TRIFÁSICO 14,8 HP, DIÂMETRO DE SUCCAO X ELEVACAO 2 1/2" X 2", DIÂMETRO DO ROTOR 195 MM, HM/Q: 62 M / 55,5 M3/H A 80 M / 31,50 M3/H	SINAPI	UN	I	2,00	4.967,91	5.664,41	11.328,82	
5.14.5	C2090	QUADRO DE MEDIÇÕES EM POSTE DE CONCRETO	SEINFRA	UN	S	1,00	1.127,61	1.470,40	1.470,40	
5.14.6	COTAÇÃO	QUADRO DE COMANDO TIPO CPD 1005, PARA MOTORES ATÉ 3 CV, COM CONTACTOR, RELÉ BI-METÁLICO, FALTA DE FASE, DE NÍVEL, TIMER DE PROGRAMAÇÃO, HORÍMETRO, VOLTÍMETRO, CHAVE COMUTADORA, SECCIONADA, BOTOEIRA LIGA/DESLIGA, BOTOEIRA MANUAL/AUTOMÁTICA, FUSÍVEIS DE FORÇA E COMANDO, TRIFÁSICO	PRÓPRIA	UN	I	1,00	2.500,00	2.850,50	2.850,50	



[Handwritten signature]

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fca. Lauro Lima Falcão
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA - 0506598216

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI.05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
		QUADRO DE COMANDO PARA MOTORES ATÉ 07 CV PARA SOFTSTART, COM CONTACTOR, RELÉ BI-METÁLICO, FALTA DE FASE, DE NÍVEL, TIMER DE PROGRAMAÇÃO, HORÍMETRO, VOLTIMETRO, CHAVE COMUTADORA, SECCIONADA, BOTEIRA LIGA/DESLIGA, BOTEIRA MANUAL/AUTOMÁTICA, FUSÍVEIS DE FORÇA E COMANDO, TRIFÁSICO	PRÓPRIA	UN	I	1,00	5.400,00	6.157,08	6.157,08
5.14.7	17991	KIT DE DOSAGEM DE SULFATO DE ALUMÍNIO OU CAL COM TANQUE DE 150L, BOMBA DOSADORA E AGITADOR, COMPLETO	SEINFRA	UN	I	1,00	10.108,80	11.526,05	11.526,05
5.14.8	C3471	MONTAGEM BARRILETE FILTRO FIBRA, KIT'S, PCS VAZÃO ATÉ 50 m3/h	PRÓPRIA	UN	S	1,00	4.468,24	5.852,66	5.852,66
5.15		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						1.034,40	
5.15.1	93146	PONTO DE ILUMINAÇÃO E TOMADA, RESIDENCIAL, INCLUINDO INTERRUPTOR PARAL ELO E TOMADA 10A/250V, CAIXA ELÉTRICA, ELETRODUTO, CABO, RASGO, QUEBRA E CHUMBAMENTO (EXCLUINDO LUMINÁRIA E LÂMPADA). AF_01/2016	SINAPI	UN	S	2,00	152,23	198,51	397,02
5.15.2	3788	LUMINÁRIA DE SOBREPOR EM CHAPA DE AÇO PARA 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE "18" W, ALETADA, COMPLETA (LÂMPADA E REATOR INCLUSOS)	SINAPI	UN	S	1,00	43,75	57,05	57,05
5.15.3	3780	LUMINÁRIA DE SOBREPOR EM CHAPA DE AÇO PARA 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE "36" W, ALETADA, COMPLETA (LÂMPADA E REATOR INCLUSOS)	SINAPI	UN	S	1,00	64,55	84,17	84,17
5.15.4	93008	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 50 MM (1 1/2") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015	SINAPI	M	I	15,00	10,28	11,72	175,82
5.15.5	34602	CABO FLEXÍVEL PVC 750 V, 2 CONDUTORES DE 1,5 MM2	SINAPI	M	I	15,00	2,27	2,59	38,82
5.15.6	34621	CABO FLEXÍVEL PVC 750 V, 3 CONDUTORES DE 4,0 MM2	SINAPI	M	I	20,00	7,01	7,99	159,86
5.15.7	10268	BOTEIRA EM ALUMÍNIO FUNDIDO "LIGA-DESLIGA"	SEINFRA	UN	I	1,00	106,70	121,66	121,66
5.16		INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS						354,48	
5.16.1	1746	BANCALPIA DE AÇO INOXIDÁVEL (AISI 430) COM 1 CUBA CENTRAL, COM VALVULA, ESCORREDOR DUPLA, DE "0,55 X 1,20" M	SINAPI	UN	S	1,00	136,98	178,62	178,62
5.16.2	89957	PONTO DE CONSUMO TERMINAL DE ÁGUA FRIA (SUBRAMAL) COM TUBULAÇÃO DE PVC, DN 25 MM, INSTALADO EM RAMAL DE ÁGUA, INCLUSOS RASGO E CHUMBAMENTO E M ALVENARIA. AF_12/2014	SINAPI	UN	S	1,00	92,64	120,80	120,80
5.16.3	86912	TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2013	SINAPI	UN	S	1,00	35,06	45,72	45,72
5.16.4	89710	RALO SECO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_12/2014	SINAPI	UN	S	1,00	7,16	9,34	9,34
5.17		INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA						1.024,03	
5.17.1	73836/1	INSTALAÇÃO DE CONJ.MOTO BOMBA HORIZONTAL ATE 10 CV	SEINFRA	UN	S	2,00	392,65	512,02	1.024,03
5.18		MONTAGEM						3.086,02	
5.18.3	C3496	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PCS. ELEVATÓRIA CAP ATÉ 5 l/s	SEINFRA	UN	S	2,00	1.183,29	1.543,01	3.086,02
5.19		FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES ELEVATÓRIA						4.045,70	
5.19.1	1807	CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP MACHO/FEMEA, DE 3"	SINAPI	UN	I	3,00	165,63	186,85	566,55
5.19.2	3914	LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	SINAPI	UN	I	2,00	53,42	60,91	121,82
5.19.3	9890	UNIÃO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, COM ASSENTO PLANO, DE 3"	SINAPI	UN	I	4,00	144,29	164,52	658,08
5.19.4	4182	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	SINAPI	UN	I	5,00	48,37	55,15	275,76



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fca. Lauro Lima Felício
 Engenheiro Civil
 CREA - 06035582216

FONTE DE PREÇOS

TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço 1 - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
5.19.5	6322	TE DE FERRO GALVANIZADO, DE 3"	SINAPI	UN	I	1,00	93,24	106,31	106,31
5.19.6	9857	TUBO PVC, ROSCAVEL, 3", AGUA FRIA PREDIAL	SINAPI	M	I	12,00	79,24	90,35	1.084,19
5.19.7	10406	VALVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, DE BRONZE (PN-25), 3", 400 PSI, TAMPA DE PORCA DE UNIAO, EXTREMIDADES COM ROSCA	SINAPI	UN	I	1,00	303,12	345,62	345,62
5.19.8	6012	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATÃO FORJADO, BITOLA 3" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	2,00	248,78	283,66	567,32
5.19.9	4892	PLUG OU BUJAO DE FERRO GALVANIZADO, DE 3"	SINAPI	UN	I	1,00	32,26	36,78	36,78
5.19.10	104	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 75 MM X 2 1/2", PARA AGUA FRIA	SINAPI	UN	I	1,00	13,49	15,38	15,38
5.19.11	73796/6	VALVULA DE PÉ COM CRIVO Ø 80MM (3") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SINAPI	UN	I	1,00	234,95	267,89	267,89
5.20		FORNECIMENTO DE PEÇAS E CONEXÕES ELEVATORIA LAVAGEM DO FILTRO							6.833,06
5.20.1	1793	CURVA 90 GRAUS DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP FEMEA, DE 4"	SINAPI	UN	I	5,00	345,75	394,22	1.971,12
5.20.2	3915	LUVIA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	SINAPI	UN	I	3,00	84,24	96,05	288,15
5.20.3	9891	UNIAO DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, COM ASSENTO PLANO, DE 4"	SINAPI	UN	I	2,00	202,55	230,95	461,90
5.20.4	4183	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 4"	SINAPI	UN	I	4,00	77,87	88,79	355,15
5.20.5	6300	TE DE FERRO GALVANIZADO, DE 4"	SINAPI	UN	I	1,00	171,90	196,00	196,00
5.20.6	9864	TUBO PVC, ROSCAVEL, 4", AGUA FRIA PREDIAL	SINAPI	M	I	12,00	93,57	106,69	1.280,26
5.20.7	10407	VALVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, DE BRONZE (PN-25), 4", 400 PSI, TAMPA DE PORCA DE UNIAO, EXTREMIDADES COM ROSCA	SINAPI	UN	I	1,00	470,15	536,07	536,07
5.20.8	6027	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATÃO FORJADO, BITOLA 4" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	2,00	518,38	591,06	1.182,11
5.20.9	12412	PLUG OU BUJAO DE FERRO GALVANIZADO, DE 4"	SINAPI	UN	I	1,00	59,96	68,37	68,37
5.20.10	103	ADAPTADOR PVC SOLDAVEL CURTO COM BOLSA E ROSCA, 110 MM X 4", PARA AGUA FRIA	SINAPI	UN	I	1,00	32,87	37,25	37,25
5.20.11	73796/7	VALVULA DE PÉ COM CRIVO Ø 100MM (4") - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	SINAPI	UN	I	1,00	400,53	456,68	456,68
6		IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA ENTERRADA (ADUTORA DE AGUA TRATADA)							114.540,78
6.1		SERVIÇOS PRELIMINARES							7.830,60
6.1.1	73859/1	DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	SINAPI	M2	S	1.423,00	0,12	0,16	222,67
6.1.2	73879	LOCAÇÃO DE ADUTORAS, COLETORES TRONCO E INTERCEPTORES - ATÉ DN 500 MM	SINAPI	M	S	2.846,00	2,05	2,67	7.607,93
6.2		MOVIMENTO DE TERRA							22.098,38
6.2.1	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE M ONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROSCAVADEIRA (CAP ACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,28 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	SINAPI	M3	S	683,04	6,30	8,22	5.611,31
6.2.3	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	SINAPI	M3	S	414,33	21,44	27,96	11.583,74
6.2.4	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	SEINFRA	M3	S	256,14	14,22	18,54	4.749,57
3.2.8	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	SINAPI	M3XKM	S	74,16	1,59	2,07	153,76
6.3		ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO							7.533,71
6.3.1	C0728	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS EM PVC DN 75mm ATÉ 15km	SEINFRA	M	S	2.846,00	0,36	0,47	1.336,03



[Handwritten signature]

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fco. Laurid Lima Falcão
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA - 0606598216

BDI SERV. 30,40%
 BDI MAT. 14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
6.3.2	97122	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO), AF. 1/2017	SINAPI	M	S	2,846,00	1,67	2,18	6.197,68
6.4		DISPOSITIVOS PADRONIZADOS							1.448,90
6.4.1	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	SEINFRA	M3	S	1,86	466,12	607,82	1.126,27
6.4.2	C0608	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA - TAMPA DE CONCRETO ESP. = 5cm	SINAPI	M2	S	2,00	122,94	160,31	320,63
6.5		FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO							72.435,02
6.5.1	36373	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	SINAPI	M	I	2.846,00	22,31	25,44	72.396,16
6.5.2	329	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXÃO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE AGUA	SINAPI	UN	I	6,00	5,68	6,48	38,86
6.6		FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PCS ESPECIAIS							1.103,22
6.6.1	1825	CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	10,00	26,34	32,31	323,13
6.6.2	1824	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	8,00	32,29	36,82	294,54
6.6.3	1823	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	15,00	28,39	32,37	485,55
6.7		FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE VENTOSA							1.505,64
6.7.1	11493	TE DE REDUÇÃO, PVC PBA, BBB, JE, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	2,00	39,08	44,56	89,12
6.7.2	15724	VENTOSA SIMPLES C/ ROSCA DN 2	SEINFRA	UN	I	2,00	593,17	676,33	1.352,66
6.7.3	4181	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 2"	SINAPI	UN	I	2,00	19,42	22,14	44,28
6.7.4	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSAROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM	SINAPI	UN	I	2,00	8,58	9,78	19,57
6.8		FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA							516,56
6.8.1	11493	TE DE REDUÇÃO, PVC PBA, BBB, JE, DN 75 X 50 / DE 85 X 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	2,00	39,08	44,56	89,12
6.8.2	6028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 2" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	2,00	99,08	112,97	225,94
6.8.3	1845	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	2,00	13,84	15,78	31,56
6.8.4	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSAROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM	SINAPI	UN	I	2,00	8,58	9,78	19,57
6.8.5	35084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	SINAPI	M	I	12,00	10,99	12,53	150,37
6.9		SERVIÇOS FINALÍSTICOS							66,13
6.9.1	COMP. 3	TESTE DE FUNCIONALIDADE DE REDE DE ADUÇÃO	PROPRIA	UN	S	1,00	52,25	68,13	68,13
7		IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO (VOLUME DE 10 M³, BUSTE DE 6 M)							53.366,32
7.1		SERVIÇOS PRELIMINARES							33,90
7.1.1	73859/2	CAPINA E LIMPEZA MANUAL DE TERRENO	SINAPI	M2	S	25,00	1,04	1,36	33,90
7.2		BASE PARA RESERVATÓRIO ELEVADO							6.236,76
7.2.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF. 03/2016	SINAPI	M3	S	14,14	51,66	67,36	952,54
7.2.2	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4:5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRI TA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, AF. 07/2016	SINAPI	M3	S	0,95	218,46	284,87	99,71

MUNICIPAL DE
 SETOR DE
 LICITAÇÃO
 691
 NUNCE

[Handwritten Signature]

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fca. Lourivaldo Falcão
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA - 0606598216

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
7.2.3	94967	CONCRETO FCK = 40MPA, TRAÇO 1:1,6:1,9 (CIMENTO/ÁREA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF. 07/2016	SINAPI	M3	S	4,24	337,43	440,01	1.865,64
7.2.4	92873	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF. 12/2015	SINAPI	M3	S	0,71	137,43	179,21	127,24
7.2.5	34	ACO CA-50, 10,0 MM, VERGALHAO	SINAPI	KG	I	60,00	4,39	5,01	300,33
7.2.7	12568	ANEL DE CONCRETO ARMADO, D = 3,00 M, H = 0,50 M	SINAPI	UN	I	3,00	534,12	609,00	1.827,01
7.2.8	16086	TAMPA PRE-MOLDADA COM DOIS FUROS DE 0,60M, D = 3,16M	SEINFRA	UN	I	1,00	935,18	1.066,29	1.066,29
7.3		RESERVATORIO ELEVADO							30.158,27
7.3.1	12568	ANEL DE CONCRETO ARMADO, D = 3,00 M, H = 0,50 M	SINAPI	UN	I	28,00	534,12	609,00	17.052,10
7.3.2	74100/1	PORTAO DE FERRO COM VARA 1/2", COM REQUADRO	SINAPI	M2	S	1,70	495,07	645,57	1.097,47
7.3.3	16086	TAMPA PRE-MOLDADA COM DOIS FUROS DE 0,60M, D = 3,16M	SEINFRA	UN	I	2,00	935,18	1.066,29	2.132,58
7.3.4	83737	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM MANTA ASFALTICA (COM POLIMEROS TIP O APP), E=3 MM	SINAPI	M2	S	15,71	68,81	89,73	1.409,63
7.3.5	74194/1	ESCALADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO ACO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS	SINAPI	M	S	13,50	212,88	277,60	3.747,54
7.3.6	73445	CAIAÇAO INT OU EXT SOBRE REVESTIMENTO LISO C/ADOCAO DE FIXADOR COM COM DUAS DEMAOS	SINAPI	M2	S	65,97	7,16	9,34	615,94
7.3.7	73924/3	PINTURA ESMALTE FOSCO, DUAS DEMAOS, SOBRE SUPERFICIE METALICA	SINAPI	M2	S	3,40	20,75	27,06	92,00
7.3.8	8260	INSTALACAO PARA-RAIOS P/RESERVATORIO	SINAPI	UN	S	1,00	2.609,08	3.271,84	3.271,84
7.3.9	84863	GUARDA-CORPO COM CORRIMAO EM TUBO DE ACO GALVANIZADO 3/4"	SINAPI	M	S	5,83	97,23	126,79	739,17
7.4		MONTAGEM							7.943,74
7.4.1	C3512	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO CAP. ATÉ 50 M3	SEINFRA	UN	S	1,00	1.330,61	1.735,12	1.735,12
7.4.2	89272	GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPULIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 28,80 M, CAPACIDADE MÁXIMA 30 T, POTÊNCIA 97 KW, TRAÇÃO 4 X 4 - CHP DIURNO. AF_11/2014	SINAPI	CHP	S	30,67	155,24	202,43	6.208,62
7.5		FORNECIMENTO CONEXÕES ENTRADA RESERVATORIO ELEVADO							2.277,86
7.5.1	6012	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	1,00	248,78	283,66	283,66
7.5.2	9857	TUBO PVC, ROSCAVEL, 3", ÁGUA FRIA PREDIAL	SINAPI	M	I	14,00	79,24	90,35	1.264,89
7.5.3	16660	CURVA 90 LONGA F.GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 3"	SEINFRA	UN	I	2,00	67,41	99,66	199,33
7.5.4	11431	LUBA UNIAO AÇO GALVANIZADO (F.G) (3")	SEINFRA	UN	I	1,00	89,70	102,28	102,28
7.5.5	43	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTAFROSCA, JE, DN 75 / DE 85 MM	SINAPI	UN	I	1,00	11,27	12,85	12,85
7.5.6	4182	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP. DE 3"	SINAPI	UN	I	2,00	48,37	55,15	110,30
7.5.8	3914	LUBA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP. DE 3"	SINAPI	UN	I	5,00	53,42	60,91	304,55
7.6		FORNECIMENTO CONEXÕES EXTRAVAZO E DESCARGA							2.900,99
7.6.1	6012	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	1,00	248,78	283,66	283,66
7.6.2	9857	TUBO PVC, ROSCAVEL, 3", ÁGUA FRIA PREDIAL	SINAPI	M	I	22,00	79,24	90,35	1.987,69
7.6.3	16660	CURVA 90 LONGA F.GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 3"	SEINFRA	UN	I	1,00	67,41	99,66	99,66
7.6.4	11431	LUBA UNIAO AÇO GALVANIZADO (F.G) (3")	SEINFRA	UN	I	1,00	89,70	102,28	102,28
7.6.5	43	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTAFROSCA, JE, DN 75 / DE 85 MM	SINAPI	UN	I	1,00	11,27	12,85	12,85
7.6.6	4182	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP. DE 3"	SINAPI	UN	I	2,00	48,37	55,15	110,30

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fca. Laura Lima Falcão
 ENGENHEIRA
 CREA - 0606598216

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
7.6.8	3914	LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	SINAPI	UN	I	5,00	53,42	60,91	304,55
7.7		FORNECIMENTO SAÍDA							1.694,97
7.7.1	6012	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	1,00	248,78	283,66	283,66
7.7.2	9857	TUBO PVC, ROSCAVEL, 3", ÁGUA FRIA PREDIAL	SINAPI	M	I	10,00	79,24	90,35	903,49
7.7.3	18680	CURVA 90 LONGA F.GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 3"	SINAPI	UN	I	1,00	87,41	99,66	99,66
7.7.4	11431	LUVA UNIAO AÇO GALVANIZADO (F.G.) (3")	SINAPI	UN	I	1,00	89,70	102,28	102,28
7.7.5	43	ADAPTADOR, PVC PBA, PONTA/ROSCA, JE, DN 75 / DE 85 MM	SINAPI	UN	I	1,00	11,27	12,85	12,85
7.7.6	4182	NIPLE DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	SINAPI	UN	I	2,00	48,37	55,15	110,30
7.7.7	3914	LUVA DE FERRO GALVANIZADO, COM ROSCA BSP, DE 3"	SEINFRA	UN	I	3,00	53,42	60,91	182,73
7.8		URBANIZAÇÃO							2.117,83
7.8.1	74142/4	CERCA COM MOUROES DE CONCRETO, SECAO "T" PONTA INCLINADA, 10X10CM, ESP ACAMENTO DE 3M, CRAVADOS 0,5M, COM 11 FIOS DE ARAME FARPADO Nº 16	SINAPI	M	S	24,00	46,22	60,27	1.446,50
7.8.2	83683	CAMADA HORIZONTAL DRENANTE C/ PEDRA BRITADA 1 E 2	SINAPI	M3	S	2,52	96,10	125,31	315,79
7.8.3	C1999	PORTÃO DE FERRO EM BARRA CHATA TIPO TIOLINHO	SEINFRA	M2	S	1,60	170,41	222,21	355,54
8		IMPLANTACAO DE RESERVATORIO APOIADO DA ESTACAO DE TRATAMENTO DA ETA - CAP - 5M³							12.952,56
8.1		BASE PARA RESERVATORIO APOIADO CAP=5M³							716,92
8.1.1	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS, AF_03/2016	SINAPI	M3	S	1,41	51,66	67,36	95,19
8.1.2	94967	CONCRETO FCK = 40MPA, TRAÇO 1:1,6:1,9 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, AF_07/2016	SINAPI	M3	S	1,41	337,43	440,01	621,73
8.2		RESERVATORIO APOIADO							9.252,79
8.2.1	12568	ANEL DE CONCRETO ARMADO, D = 3,00 M, H = 0,50 M	SINAPI	UN	I	6,00	534,12	609,00	3.654,02
8.2.2	94990	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, NAO ARMADO, AF_07/20 16	SINAPI	M3	S	0,05	479,21	624,89	31,24
8.2.3	16086	TAMPA PRE-MOLDADA COM DOIS FUROS DE 0,60M, D = 3,16M	SEINFRA	UN	I	2,00	935,18	1.066,29	2.132,58
8.2.4	83737	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM MANTA ASFALTICA (COM POLIMEROS TIP O APP), E=3 MM	SINAPI	M2	S	35,34	68,81	89,73	3.171,00
8.2.5	73445	CAIAOAO INT OU EXT SOBRE REVESTIMENTO LISO C/ADOCAO DE FIXADOR COM COM DUAS DEMAOS	SINAPI	M2	S	28,27	7,16	9,34	263,95
8.3		MONTAGEM							1.812,52
8.3.1	C3490	MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO APOIADO CAP ATÉ 100 M3	SEINFRA	UN	S	1,00	769,01	1.002,79	1.002,79
8.3.2	89272	GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPELIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 28,80 M, CAPACIDADE MÁXIMA 30 T, POTÊNCIA 97 KW, TRAÇÃO 4 X 4 - CHP DIURNO, AF_11/2014	SINAPI	CHP	S	4,00	155,24	202,43	808,73
8.4		FORNECIMENTO DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS ESPECIAIS DO RESERVATORIO APOIADO							670,33
8.4.1	9857	TUBO PVC, ROSCAVEL, 3", ÁGUA FRIA PREDIAL	SINAPI	M	I	2,00	79,24	90,35	180,70
8.4.2	6012	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3" (REF 1509)	SINAPI	UN	I	1,00	248,78	283,66	283,66
8.4.3	18680	CURVA 90 LONGA F.GALV. COM ROSCA INT./ROSCA EXT. DN 3"	SEINFRA	UN	I	1,00	87,41	99,66	99,66
8.4.4	6322	TE DE FERRO GALVANIZADO, DE 3"	SINAPI	UN	I	1,00	93,24	108,31	106,31

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fco. Lourivaldo Falcão
 ENGENHEIRO CIVIL
 CREA - 050455822/6

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
9		IMPLANTÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DN 50MM							96.595,64
9.1		SERVIÇOS PRELIMINARES							5.665,88
9.1.1	73859/1	DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	SINAPI	M2	S	1.975,00	0,12	0,16	309,05
9.1.2	73610	LOCAÇÃO DE REDES DE ÁGUA OU DE ESGOTO	SINAPI	M	S	3.950,00	1,04	1,36	5.356,83
9.2		MOVIMENTO DE TERRA							30.451,06
9.2.1	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE M ONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROSCAVADEIRA (CAP ACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	SINAPI	M3	S	948,00	6,30	8,22	7.788,01
9.2.2	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	SINAPI	M3	S	545,24	21,44	27,96	15.243,69
9.2.3	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	SEINFRA	M3	S	395,00	14,22	18,54	7.324,44
9.2.4	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	SINAPI	M3XKM	S	45,78	1,59	2,07	94,92
9.3		ASSENTAMENTO E TRANSPORTE DE TUBULAÇÃO							7.262,63
9.3.1	C0727	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS EM PVC DN 50mm ATÉ 15km	SEINFRA	M	S	3.950,00	0,21	0,27	1.081,67
9.3.2	97121	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	SINAPI	M	S	3.950,00	1,20	1,56	6.180,96
9.4		DISPOSITIVOS PADRONIZADOS							1.404,07
9.4.1	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	SEINFRA	M3	S	0,20	466,12	607,82	121,56
9.4.2	C0606	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA - TAMPA DE CONCRETO ESP. = 5cm	SEINFRA	M2	S	8,00	122,94	160,31	1.282,51
9.5		FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO							49.496,65
9.5.1	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	SINAPI	M	I	3.950,00	10,99	12,53	49.496,65
9.6		FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS							1.112,68
9.6.1	1835	CURVA PVC PBA, JE, PB, 22 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	24,00	12,16	13,86	332,76
9.6.2	1831	CURVA PVC PBA, JE, PB, 45 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	5,00	12,63	14,40	72,00
9.6.3	1845	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	2,00	13,84	15,78	31,56
9.6.4	7048	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	8,00	18,75	21,38	171,03
9.6.5	1206	CAP, PVC PBA, JE, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	8,00	5,86	6,68	53,45
9.6.6	6028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATÃO FORJADO, BITOLA 2 " (REF 1509)	SINAPI	UN	I	4,00	99,08	112,97	451,88
9.7		FORNECIMENTO DE CONEXÕES PARA CAIXA DE DESCARGA							940,39
9.8.1	7048	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	4,00	18,75	21,38	85,52
9.8.2	6028	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATÃO FORJADO, BITOLA 2 " (REF 1509)	SINAPI	UN	I	4,00	99,08	112,97	451,88
9.8.3	1845	CURVA PVC PBA, JE, PB, 90 GRAUS, DN 50 / DE 60 MM, PARA REDE ÁGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	4,00	13,84	15,78	63,12
9.8.4	48	ADAPTADOR, PVC PBA, BOLSA/ROSCA, JE, DN 50 / DE 60 MM	SINAPI	UN	I	4,00	8,58	9,78	39,13
9.8.5	36084	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 12, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	SINAPI	M	I	24,00	10,99	12,53	300,74

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
 LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
 CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fco. Lauro Lima Falcão
 ENGENHEIRO
 CREA - 06035582/16

BDI SERV. 30,40% BDI MAT. 14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
9.8		FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS							
9.8.1	325	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 50 MM, PARA REDE AGUA	SINAPI	UN	I	98,00	1,72	-	194,15
9.9		SERVIÇOS FINALÍSTICOS							
9.9.1	COMP. 3	TESTE DE FUNCIONALIDADE DE REDE DE ADUÇÃO	PROPRIA	UN	S	1,00	52,25	88,13	68,13
10		IMPLANTACAO DE REDE DE DISTRIBUICAO DN 75MM							94.000,71
10.1		SERVIÇOS PRELIMINARES							3.593,17
10.1.1	73859/1	DESMATAMENTO E LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOCCAO DE CAMADA VEGETAL, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS	SINAPI	M2	S	1.252,50	0,12	0,16	195,99
10.1.2	73610	LOCAÇÃO DE REDES DE AGUA OU DE ESGOTO	SINAPI	M	S	2.505,00	1,04	1,36	3.397,18
10.2		MOVIMENTO DE TERRA E ROCHA							19.450,52
10.2.1	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE M ONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) COM RETROSCAVADEIRA (CAP ACIDADE DA CACAMBA DA RETRO: 0,26 M3 / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_01/2015	SINAPI	M3	S	601,20	6,30	8,22	4.938,98
10.2.3	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	SINAPI	M3	S	364,68	21,44	27,96	10.195,64
10.2.4	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	SEINFRA	M3	S	225,45	14,22	18,54	4.180,49
10.2.5	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M3, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_04/2016	SINAPI	M3XKM	S	65,31	1,59	2,07	135,41
10.3		ASSENTAMENTO E TRANSPORTE DE TUBULAÇÃO							6.631,04
10.3.1	C072B	CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA DE TUBOS E PEÇAS EM PVC DN 75mm ATÉ 15km	SEINFRA	M	S	2.505,00	0,36	0,47	1.175,95
10.3.2	97122	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 75 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL ALTO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	SINAPI	M	S	2.505,00	1,67	2,18	5.455,09
10.4		DISPOSITIVOS PADRONIZADOS							166,39
10.4.1	C3403	BLOCO DE ANCORAGEM EM CONCRETO SIMPLES FCK=10MPa	SEINFRA	M3	S	0,01	486,12	607,82	6,08
10.4.2	C0606	CAIXA DE INSPEÇÃO EM ALVENARIA - TAMPA DE CONCRETO ESP. = 5cm	SEINFRA	M2	S	1,00	122,94	160,31	160,31
10.5		FORNECIMENTO DE TUBULAÇÃO							63.721,84
10.5.1	36373	TUBO PVC PBA JEI CLASSE 12, DN 75 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	SINAPI	M	I	2.505,00	22,31	25,44	63.721,84
10.6		FORNECIMENTO DE CONEXÕES E PEÇAS ESPECIAIS							337,24
10.6.1	7088	TE, PVC PBA, BBB, 90 GRAUS, DN 75 / DE 85 MM, PARA REDE AGUA (NBR 10351)	SINAPI	UN	I	1,00	48,99	53,58	53,58
10.6.2	6012	REGISTRO GAVETA BRUTO EM LATAO FORJADO, BITOLA 3 " (REF 1509)	SINAPI	UN	I	1,00	248,78	283,66	283,66
10.7		FORNECIMENTO DE ACESSÓRIOS							32,38
10.7.1	329	ANEL BORRACHA, PARA TUBO/CONEXAO PVC PBA, DN 75 MM, PARA REDE AGUA	SINAPI	UN	I	5,00	5,68	6,48	32,38
10.8		SERVIÇOS FINALÍSTICOS							68,13
10.8.1	COMP. 3	TESTE DE FUNCIONALIDADE DE REDE DE ADUÇÃO	PROPRIA	UN	S	1,00	52,25	68,13	68,13
11		LIGACAO PREDIAL							98.410,76
11.1		SERVIÇOS							63.308,36
11.1.1	74253/1	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	SINAPI	M	S	2.490,00	19,41	25,31	63.023,49

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Fco. Laird Lima Falcão
 ENGRº CIVIL

CREA - 0606988216

BDI SERV.	BDI MAT.
30,40%	14,02%

FONTE DE PREÇOS
 TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
 TABELA SINAPI 05/2018 COM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	S - Serviço I - Insumo	QUANTIDADE	PREÇO UNITÁRIO S/BDI	PREÇO UNITÁRIO C/BDI	PREÇO TOTAL R\$
11.1.2	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ÁREA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L., AF. 07/2016	SINAPI	M3	S	1,00	218,46	284,87	284,87
11.2		MONTAGEM							35.102,40
11.2.1	61	ADAPTADOR DE COMPRESSAO EM POLIPROPILENO (PP), PARA TUBO EM PEAD, 20 MM X 3/4", PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA (NTS 179)	SINAPI	UN	I	332,00	2,95	3,36	1.116,71
11.2.2	1419	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAIDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", UN 11,50 PARA LIGACAO PREDIAL DE AGUA	SINAPI	UN	I	166,00	11,03	12,58	2.087,88
11.2.3	74218/1	KIT CAVALETE PVC COM REGISTRO 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	S	166,00	42,99	56,06	9.305,79
11.2.4	11832	TORNEIRA PLASTICA DE MESA PARA LAVATORIO 1/2"	SINAPI	UN	I	166,00	9,08	10,35	1.718,60
11.2.5	95674	HIDROMETRO 3,00M3/H, D=1/2" - FORNECIMENTO E INSTALACAO	SINAPI	UN	S	166,00	96,43	125,74	20.873,62
VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO									704.836,10

O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE:
SETECENTOS E QUATRO MIL, OTOCENTOS E TRINTA E SEIS REAIS E DEZ CENTAVOS



[Handwritten signature]

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

ENGENHEIRO CIVIL
CREA - 0608598216

OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICÍPIO DE MADALENA
LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICÍPIO DE MADALENA - CEARÁ
CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR ORÇAMENTO	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	TOTAL DA PARCELA
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 50.790,27	R\$ 12.697,57 25,00%	R\$ 12.697,57 25,00%	R\$ 12.697,57 25,00%	R\$ 12.697,57 25,00%	R\$ 50.790,27 100,00%
2	IMPLANTAÇÃO DE CAPTAÇÃO COM BOMBA CENTRÍFUGA - POTENCIA ATÉ 5CV	R\$ 29.603,12	R\$ - 0,00%	R\$ 14.801,56 50,00%	R\$ 14.801,56 50,00%	R\$ - 0,00%	R\$ 29.603,12 100,00%
3	IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA ENTERRADA (ADUTORA DE ÁGUA BRUTA)	R\$ 3.272,83	R\$ - 0,00%	R\$ 1.309,13 40,00%	R\$ 1.963,70 60,00%	R\$ - 0,00%	R\$ 3.272,83 100,00%
4	IMPLANTAÇÃO DE CLORADOR DE PASTILHAS	R\$ 1.073,97	R\$ 536,99 50,00%	R\$ 536,99 50,00%	R\$ - 0,00%	R\$ - 0,00%	R\$ 1.073,97 100,00%
5	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA (12,00m x 7,00m de terreno cercado) e (2,80m x 2,80m casa de bombas)	R\$ 150.729,76	R\$ - 0,00%	R\$ - 0,00%	R\$ 120.583,81 80,00%	R\$ 30.145,95 20,00%	R\$ 150.729,76 100,00%
6	IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA ENTERRADA (ADUTORA DE ÁGUA TRATADA)	R\$ 114.540,16	R\$ - 0,00%	R\$ 22.908,03 20,00%	R\$ 68.724,10 60,00%	R\$ 22.908,03 20,00%	R\$ 114.540,16 100,00%
7	IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO (VOLUME DE 10 M³, FUSTE DE 6 M)	R\$ 53.366,32	R\$ 5.336,63 10,00%	R\$ 48.029,69 90,00%	R\$ - 0,00%	R\$ - 0,00%	R\$ 53.366,32 100,00%
8	IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO APOIADO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DA ETA - CAP=5M³	R\$ 12.452,56	R\$ - 0,00%	R\$ 2.480,51 20,00%	R\$ 9.962,05 80,00%	R\$ - 0,00%	R\$ 12.452,56 100,00%
9	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DN 50MM	R\$ 96.595,64	R\$ 19.319,13 20,00%	R\$ 19.319,13 20,00%	R\$ 19.319,13 20,00%	R\$ 38.638,26 40,00%	R\$ 96.595,64 100,00%
10	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DN 75MM	R\$ 94.000,71	R\$ - 0,00%	R\$ - 0,00%	R\$ 47.000,36 50,00%	R\$ 47.000,36 50,00%	R\$ 94.000,71 100,00%
11	LIGAÇÃO PREDIAL	R\$ 98.410,76	R\$ - 0,00%	R\$ 24.602,69 25,00%	R\$ 24.602,69 25,00%	R\$ 48.205,38 50,00%	R\$ 98.410,76 100,00%
VALOR TOTAL COM BDI		R\$ 704.936,10	R\$ 37.890,31	R\$ 144.204,78	R\$ 309.692,90	R\$ 200.595,54	R\$ 704.936,10
			R\$ 0,60	R\$ 144.205,38	R\$ 453.498,29	R\$ 654.493,83	

O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE:
 SETECENTOS E QUATRO MIL, OTOCENTOS E TRINTA E SEIS REAIS E DEZ CENTAVOS



Fco. Laurid Lima Falcão
ENGENHEIRO CIVIL

COMPOSIÇÃO TESTE DE FUNCIONALIDADE DE CAPTAÇÃO

Insumo	Descrição	Und	Coefficiente	Preço	Total
MAO DE OBRA - HORISTA					
247	AJUDANTE DE ELETRICISTA	H	1,310000	8,75	11,46
SNAPI					
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	1,000000	12,47	12,47
SNAPI					
6111	SERVEENTE	H	1,000000	8,20	8,20
Total: R\$					32,13

COMPOSIÇÃO TESTE DE FUNCIONAMENTO DE REDE ADUÇÃO

Insumo	Descrição	Und	Coefficiente	Preço	Total
MAO DE OBRA - HORISTA					
MÃO DE OBRA					
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	2,5278	12,47	31,52
6111	SERVEENTE	H	2,5278	8,20	20,73
Total:					52,25
52,25					

TESTE DE FUNCIONALIDADE NO TRATAMENTO

Insumo	Descrição	Und	Coefficiente	Preço	Total
MAO DE OBRA - HORISTA					
2696	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO	H	4,2120	12,47	52,52
6111	SERVEENTE	H	4,2120	8,20	34,54
Total:					87,06
87,06					



[Handwritten signature]

Fco. Laurd Lima Falcão
ENGEH.º VII
CREA - 0608598216



A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, located in the bottom right corner of the page.

Fco. Lauro Lima Falcão
RESUMO DO ORÇAMENTO
CREA - 0608598216



OBRA: SISTEMA SIMPLIFICADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA CAJAZEIRAS NO MUNICIPIO DE MADALENA
LOCAL: CAJAZEIRAS, MUNICIPIO DE MADALENA - CEARÁ
CLIENTE: MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
BDI: Serviço = 29,93% | Material = 14,01%

FONTE DE PREÇOS
TABELA SEINFRA N24.1 COM DESONERAÇÃO
TABELA SINAPI 01/2017 COM DESONERAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	PREÇO TOTAL	%
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 50.790,27	7,21
2	IMPLANTAÇÃO DE CAPTAÇÃO COM BOMBA CENTRIFUGA - POTENCIA ATÉ 5CV	R\$ 29.603,12	4,20
3	IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA ENTERRADA (ADUTORA DE ÁGUA BRUTA)	R\$ 3.272,83	0,46
4	IMPLANTAÇÃO DE CLORADOR DE PASTILHAS	R\$ 1.073,97	0,15
5	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA(12,00m x 7,00m de terreno cercado) e (2,80m x 2,80m casa de bombas)	R\$ 150.729,76	21,39
6	IMPLANTAÇÃO DE ADUTORA ENTERRADA (ADUTORA DE ÁGUA TRATADA)	R\$ 114.540,16	16,25
7	IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO (VOLUME DE 10 M³, FUSTE DE 6 M)	R\$ 53.366,32	7,57
8	IMPLANTAÇÃO DE RESERVATÓRIO APOIADO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DA ETA - CAP=5MP	R\$ 12.452,56	1,77
9	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DN 50MM	R\$ 96.595,64	13,70
10	IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO DN 75MM	R\$ 94.000,71	13,34
11	LIGAÇÃO PREDIAL	R\$ 98.410,76	13,96
VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO		R\$ 704.836,10	

O VALOR DO PRESENTE ORÇAMENTO É DE:
SETECENTOS E QUATRO MIL, OITOCENTOS E TRINTA E SEIS REAIS E DEZ CENTAVOS