



GOVERNO MUNICIPAL  
**Hidrolândia**  
MUDANDO PARA UM NOVO TEMPO



ESTADO DO CEARÁ  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE  
HIDROLÂNDIA**  
*Secretaria Infraestrutura, Transporte, Meio  
Ambiente e Desenvolvimento Urbano.*



(diâmetro e espessura) e trena (comprimento).

Salvo nos casos onde o material apresente baixo ou nenhum índice de não-conformidade a realização da inspeção poderá ser dispensada.

A inspeção será devidamente registrada no LIM – Laudo de Inspeção de Material que deverá ser acompanhado da nota fiscal e assinado pela a unidade inspetora e pelo fornecedor ou representante. Em caso de não-conformidade do material inspecionado, o mesmo deverá ser identificado de forma que não seja transportado aos canteiros de obra ou utilizado. De acordo com as não-conformidades identificadas e as cláusulas contratuais de fornecimento, o material poderá ser trocado.

A inspeção também poderá ser realizada no fornecedor desde que a supervisão de qualidade seja comunicada formalmente sobre a data e o local de inspeção. Outra forma de inspeção é a feita por empresa credenciada conforme instrução IT-001.

#### 6.9.2. INSPEÇÃO DE MATERIAIS DIVERSOS

Procede-se basicamente o mesmo procedimento dos materiais hidráulicos, mas o LIM só será emitido quando identificada alguma não-conformidade dos materiais ou equipamentos.

### 6.10. CAIXAS

#### 6.10.1. CAIXAS PARA REGISTRO

As caixas serão executadas para abrigar e proteger os registros assentados com diâmetro variando de 50 mm à 100mm, com dimensões e detalhes construtivos de acordo com o projeto padrão em vigor.

Serão executados em alvenaria de tijolo prensado maciço de boa qualidade com argamassa de cimento e areia no traço 1:5. O centro da caixa deve corresponder ao eixo central do cabeçote ou volante de manobra do registro.

O fundo da caixa deverá ser constituído de uma laje de concreto simples 1:3:6 espessura de 0,10, e deverá está com nível de peso inferior a 0,10cm do fundo da carcaça do registro. Se determinado pela fiscalização, poderá o fundo ter pequenas aberturas a fim drenar águas projetados dentro da caixa.

Para diâmetro a partir de 150mm, deverá o fundo da caixa dispor de batente em concreto simples, ciclópico, ou mesmo em alvenaria argamassado, em área correspondente unicamente à parte inferior de registro para servir para servir de apoio de registro, e evitar que as cargas verticais transmitidas, ocasionem danos às alvenarias e estas à tubulação. As demais áreas livres internas da caixa deverão ter cota mínima de 10cm como já comentado.

Todas as caixas deverão ser revestidas internamente, reboco, com argamassa cimento e areia 1:3. Externamente deverão ser chapiscadas e emboçadas.

As tampas serão em concreto armado, com abertura circular central de 20cm para permitir manobra na rede e/ou removíveis a tampa auxiliar para o caso de

FERNANDO MARTINS DE FARIAS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF 011 647 713-52  
CONFEA/ICREA RNP 060810376-4



GOVERNO MUNICIPAL  
**Hidrolândia**  
MUDANDO PARA UM NOVO TEMPO



ESTADO DO CEARÁ  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE  
HIDROLÂNDIA**

*Secretaria Infraestrutura, Transporte, Meio  
Ambiente e Desenvolvimento Urbano.*



registros sentados deitados ou a 45o.

As caixas de registro poderão ser total ou parcialmente executadas com peças pré-moldadas em concreto, desde que projetadas pela FISCALIZAÇÃO, ou aceitas pelo seu departamento competente no caso de sugestão da contratada.

### **6.11. INSTALAÇÃO ELETRICA**

Compreendem todas as instalações destinadas ao fornecimento e utilização da energia elétrica nos diversos serviços, tendo como principal carga a dos motores elétricos utilizados no bombeamento e tratamento de água e esgoto. Nestas instalações deverão estar inclusas as interligações dos comandos elétricos dos motores com os equipamentos e dispositivos de controle, automatização e controle operacional. Tendo em vista a diversidade de situações operacionais todos os projetos elétricos deverão estar de acordo com as orientações das Normas e Especificações Técnicas para Fornecimento de Quadros de Comando em Baixa Tensão e Cubículos em Média e Alta Tensão da obra além das Normas Técnicas da Coelce e ABNT.

Os principais itens e custos referente às instalações elétricas podem ser resumidos e agrupados conforme abaixo.

#### **6.11.1. REDE DE ENERGIA ELÉTRICA**

Em função da demanda necessária, da localização específica das unidades e da disponibilidade da Concessionária de Energia Elétrica local, poderão ser necessários serviços de ampliação, reforço e execução de redes de energia elétrica.

#### **6.11.2. ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA**

Conjunto de materiais e equipamentos localizados dentro da área da Obra, para recebimento da energia elétrica a ser fornecida pela concessionária de energia elétrica local. As entradas são padronizadas e devem atender Normas Técnicas e Padrões da concessionária. São executadas afim de garantir o recebimento, seccionamento, proteção, medição e rebaixamento da tensão. O dimensionamento é feito em função das cargas e demandas a serem contratadas, podendo ser em baixa tensão ou em alta tensão.

#### **6.11.3. QUADROS DE COMANDO EM BAIXA TENSÃO E CUBÍCULOS EM MÉDIA E ALTA TENSÃO**

São armários metálicos compostos de dispositivos e equipamentos de proteção, seccionamento, medição, acionamento, controle, sinalização e automatização das cargas elétricas. Quanto a aplicação podem ser para uso interno ou externo e quanto a construção podem ser auto sustentáveis, sobrepor ou embutidos. Podem ser subdivididos conforme itens abaixo.

O quadro de comando de bomba será composto dos seguintes equipamentos:

*Pompa*

*\$*

FERNANDO MARTINS DE FARIAS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF 011.611.113-52  
CONFEA/CREA RNP 050810376-4



- 01 quadro de comando 40 x 40 x 17 metálico
- 01 disjuntor trifásico termo magnético
- 01 fusível com parafuso de ajuste;
- 01 contactor tripolar, com contato auxiliar de 220 v
- 01 relé de sobrecorrente regulável.
- 01 relé falta de fase 380 v
- 01 relé de nível 220 v
- 01 timer 220 v (programador de horário)
- 01 horímetro de 220 v (totalizador de horas)
- 01 amperímetro
- 01 Timer Digital (programador de horário)
- 01 régua de bornes sindal de 6 mm<sup>2</sup>
- 01 sinaleira de 220 v na cor vermelha
- cabo de cobre flexível 1,5mm<sup>2</sup>
- cabo de cobre flexível 1,0mm<sup>2</sup>
- terminais tipo pino 2,5 m (pequeno e grande)
- terminais tipo gardo 2,5 m (pequeno e grande)
- Palaqueta de polipropileno (manual / automático)

#### 6.11.4. INSTALAÇÃO DE FORÇA

A partir da entrada de energia compreendem todos os condutores, eletrodutos, canaletas, caixas de passagem, conectores e demais materiais utilizados na alimentação de quadros de comando, cubículos de média tensão, motores e outros equipamentos. Seu dimensionamento e formas construtivas dependem das cargas, distâncias e situação física dos equipamentos a serem alimentados.

#### 6.11.5. ILUMINAÇÃO

A partir dos quadros de comando compreendem todos os condutores, eletrodutos, luminárias, interruptores, tomadas, postes, lâmpadas, reatores, ignitores e demais equipamentos utilizados para a iluminação interna, externa e tomadas.

#### 6.11.6. PÁRA-RAIO E SINALIZAÇÃO AÉREA

Será especificado o pára-raio Franklin do tipo convencional, com:

• **Haste e Terminação**

A haste será de tubo de aço galvanizado, com  $h = 3$  m, no mínimo, solidamente fixada no ponto mais alto do prédio.

Na extremidade da haste será fixada uma terminação múltipla, do tipo bouquet niquelada, com quatro pontas.

• **Condutores**

O bouquet será ligado a terra por um cabo de cordoalha de cobre nu, de ampla capacidade (bitola conforme projeto) o qual correrá pelas paredes externas da

FERNANDO MARTINS DE SAIA  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF. 011.611.113-52  
CONFEA/CREA RNP-060810376-4



área do edifício e será preso por braçadeiras especiais, chumbadas à parede e espaçadas de 1,5 m no máximo.

• **Terra**

O condutor de descida será ligado a um terra, constituído por um tubo de ferro galvanizado, de 30 mm de diâmetro mínimo, que será, enterrado no solo até atingir o lençol de água subterrânea, ou na impossibilidade de atingi-lo, será a uma placa de cobre de 500 mm x 500 mm, em volta, em carvão vegetal, igualmente enterrado no terreno a 3,0 m de profundidade.

• **Condutos**

Para proteção de cordoalha do condutor 16mm<sup>2</sup>, deverá a descida ser protegida, nos últimos 2,0 m, junto ao solo, por tubo de fibrocimento.

### 6.12. LIGAÇÕES PREDIAIS

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública à instalação predial do cliente. As ligações prediais somente serão executadas após serem liberadas pela fiscalização.

A execução de ligações prediais de água e de esgotos deve obedecer, além do que está descrito neste manual, as demais normas e especificações que estiverem em vigor.

As ligações são classificadas de acordo com a posição da rede pública em relação ao imóvel. Desse modo, a observação visual caracterizará a ligação como sendo passeio, rua, ou outro lado

da rua. No PASSEIO é considerada a ligação cuja rede pública está no mesmo passeio do imóvel; na RUA, é quando a rede situa-se em algum ponto do leito carroçável. No OUTRO LADO DA RUA, diz-se quando a rede está assentada no passeio oposto ao do imóvel.

As ligações são separadas em três grandes categorias de pavimentação: pedra tosca, asfalto e sem pavimentação.

Uma ligação predial é composta de:

a) Tomada de água:- Ponto de conexão do ramal com a rede de distribuição de água, que será executada com colar de tomada ou com ferrule;

b) Ramal predial:- Tubulação compreendida entre a tomada de água na rede de distribuição e o cavalete ou caixa c/ cavalete que será executada preferencialmente em PEAD. O ramal deverá obrigatoriamente ser executado perpendicular à rede de distribuição;

c) Cavalete ou caixa c/ cavalete:- Elementos destinados a receber a instalação do medidor de volume consumido, hidrômetro. A utilização de uma ou outra solução é decorrente do interesse do cliente ou da melhor disposição do

FERNANDO MARTINS DE FARIAS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF 011 611 113-52  
CONFEA/CREA RNP 060810376-4



GOVERNO MUNICIPAL  
**Hidrolândia**  
MUDANDO PARA UM NOVO TEMPO



ESTADO DO CEARÁ  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE  
HIDROLÂNDIA**

Secretaria Infraestrutura, Transporte, Meio  
Ambiente e Desenvolvimento Urbano.



hidrômetro para as leituras mensais.

Além das partes componentes deve-se observar, na ligação predial, o recobrimento mínimo do ramal e a localização do cavalete/caixa em relação às divisas do imóvel.

O preço unitário proposto para as ligações de determinado diâmetro será único para um mesmo tipo de pavimentação e independentemente do material derivado da rede, de seu diâmetro, do tipo do solo e da necessidade ou não de esgotamento e/ou escoramento.

As ligações usadas são nos diâmetros:

- 1) 20mm PEAD com Kit cavalete ¾" Padrão – P-002/03/05;
- 2) 32mm PEAD com Kit cavalete de 1";
- 3) 1 ½" tubo soldável PVC e Kit de F.G. 1 ½" – cavalete ou não;
- 4) 2" tubo soldável PVC e Kit de F.G. 2" – cavalete ou não;

Todos os materiais deverão seguir as normas da ABNT e outras exigidas pela área de Controle da Qualidade de Materiais da COMPANHIA.

As ligações serão sempre executadas na rede de distribuição, a qual deverá estar em carga e, no caso de redes novas, somente após a realização dos testes e da autorização da fiscalização. A CONTRATADA é responsável pela sinalização adequada conforme padrões com relação ao já referido neste manual, devendo, também, efetuar, o mais rápido possível, o serviço de recuperação de muros, calçadas, pavimentos, etc, enfim, tudo relacionado ao acabamento do serviço de ligação.

HIDROLÂNDIA -CE 02 DE MAIO DE 2019

FERNANDO MARTINS DE FARIAS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF 01.611.113-52  
CONFEA/CREA RNP 050810376-4

**PREFEITURA MUNICIPAL DE HIDROLÂNDIA/CE  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ALIPIO**

**DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA**

**1. Dados Iniciais**

**1.1. Dados Gerais**

Número de Imóveis (NI) _____ :	11 un.
Horizonte de Projeto ( T ) _____ :	20 anos
Consumo per capita ( q ) _____ :	120 L/hab.dia
Crescimento Medio Anual ( % ) _____ :	1,00 %
Tx de Ocupação domiciliar (TX) _____ :	4,00 hab/domic

**1.2. População Atual**

População Atual (P<sub>0</sub>) \_\_\_\_\_ : NI x TX : 44 hab

**1.3. População de Projeto (20 anos)**

População em 20 anos (P<sub>20</sub>) \_\_\_\_\_ : [ P<sub>0</sub> x ( 1 + i )<sup>20</sup> ] : 54 hab



**2. Parâmetros para os cálculos das vazões**

Tempo de Bombeamento de 20 anos ( T <sub>b20</sub> ) _____ :	16 h/Dia
Coef. dia de maior consumo ( k <sub>1</sub> ) _____ :	1,2
Coef. hora de maior consumo ( k <sub>2</sub> ) _____ :	1,5
Taxa de Perda de Vazão de Adução ( f ) _____ :	5,00 %

**3. Vazão de Adução**

**3.1. Vazão de Adução - Água Bruta**

Vazão de Adução Inicial ( Q <sub>AAB(0)</sub> ) _____ :	$k_1 \times P_0 \times q \times 24 \times ( 1 + f )$ 86400 x T <sub>b</sub>	0,42 m <sup>3</sup> /h 0,12 L/s
Vazão de Adução 20 anos ( Q <sub>AAB(20)</sub> ) _____ :	$k_1 \times P_{20} \times q \times 24 \times ( 1 + f )$ 86400 x T <sub>b</sub>	0,51 m <sup>3</sup> /h 0,14 L/s

**4. Vazão de Distribuição**

**4.1. Vazão de Distribuição**

Vazão de Distribuição Inicial ( Q <sub>0</sub> ) _____ :	$k_1 \times k_2 \times P_0 \times q$ 86400	0,40 m <sup>3</sup> /h 0,11 L/s
Vazão de Distribuição Final ( Q <sub>20</sub> ) _____ :	$k_1 \times k_2 \times P_{20} \times q$ 86400	0,48 m <sup>3</sup> /h 0,13 L/s

FERNANDO MARTINS DE FARIAS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF 011 611 113-52  
CONFEAICREA RNP 060810376-4

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

PREFEITURA MUNICIPAL DE HIDROLANDIA/CE  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ALIPIO



**DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO**

**1. Resumo do Quadro de Vazão de Adução/Captação**

Tempo de Bombeamento ( T <sub>b</sub> )	:	16,00 h
Coef. dia de maior consumo ( k <sub>1</sub> )	:	1,2
Vazão do Sistema	:	0,51 m <sup>3</sup> /h
	:	0,14 L/s
	:	0,0001 m <sup>3</sup> /s

**2. Manancial e Características Geométricas**

Tipo de Manancial	:	Açude
Cota do terreno ( CT )	:	147,00 m

**3. Adutora de Água Bruta - AAB**

3.1. Diâmetro econômico

Material	:	PVC PBA		
Comprimento ( L )	:	1.642,10 m		
Diâmetro Econômico ( D' )	:	$1,2 \times Q^{0,5}$	:	14,25 mm
Diâmetro Adotado ( D )	:	Diâmetro Interno	:	50 mm
Velocidade ( V )	:	$\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$	:	0,07 m/s
Nível mínimo de captação do manancial(Nmc)	:	147,00 m		
Nível máximo de recalque (Nr)	:	164,52 m		
Altura do Reservatório Elevado (Ar)	:	11,20 m		
Desnível Geométrico ( Hg )	:	$Hg = Nr - Nmc + Ar$	:	28,72 m

3.2. Análise da Sobrepressão na Tubulação

PVC PBA DN50 - CL12	:	1.642,10 m
---------------------	---	------------

**4. Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB**

4.1. Cálculo das Perdas de Carga na Tubulação

4.1.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams ( C )	:	PVC	:	140
Velocidade ( V )	:		:	0,07 m/s
Perda de Carga Distribuída ( j )	:	$\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$	:	0,000186 m/m
Perda de Carga por Comprimento ( J )	:	$j_L \times L$	:	0,30 m

4.1.2. Perdas de Carga Localizada

Aceleração da gravidade ( g )	:	9,81 m/s <sup>2</sup>
-------------------------------	---	-----------------------

PEÇA	RECALQUE		K <sub>UNIT.</sub>	K <sub>TOTAL</sub>
	Q <sup>1da</sup>			
Ampliação Gradual	:	01 x	0,30	0,30
Curva de 90°	:	02 x	0,40	0,80

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

FERNANDO MARTINS DE FARIAS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF 011 611 113-52  
CONFEA/CREA RNP 060810376-4

PREFEITURA MUNICIPAL DE HIDROLÂNDIA/CE  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ALIPIO

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

Tê de Passagem direta	:	03	x	0,60	:	1,80
Valvula de Retenção	:	01	x	2,50	:	2,50
Registro de Gaveta Aberta	:	01	x	0,20	:	0,20
Coefficiente K de Recalque	:				:	5,60
Perda de Carga no Recalque ( $h_r$ )	:			$K_r \times ( V^2 / 2g )$	:	0,00 m



4.1.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total ( $H_j$ )	:			$J + h_f$	:	0,31 m
--------------------------------	---	--	--	-----------	---	--------

4.2. Cálculo da Altura Manométrica

Perda de Carga Total ( $H_j$ )	_____	:	0,31 m
Desnível Geométrico ( $H_g$ )	_____	:	28,72 m
Altura Manométrica ( $H_{man}$ )	:	$( H_g + H_j )$	29,03 mca

4.3. Análise da Sobrepressão na Tubulação

Coefficiente do Material ( $K$ )	_____	:	18,00
Espessura da Tubulação ( $E$ )	_____	:	3,90 mm
Diâmetro da Tubulação ( $D$ )	_____	:	50,00 mm
Celeridade ( $C$ )	_____	:	592,62 m/s
		:	$( 48,3 + K \times D / E )^{0,5}$
Acrescimento de Pressão ( $H_a$ )	_____	:	$C \times V / g$
		:	4,34 m.c.a.
Pressão Máxima de Solicitação ( $P_{máx.}$ )	_____	:	$H_a + H_{man}$
		:	33,36 m.c.a.

4.4. Dimensionamento da(s) bomba(s)

Segundo José Maria de Azevedo Netto, na prática, deve-se admitir motores elétricos. Os seguintes acréscimos são recomendáveis:

	Fator de Serviço (FS)
Para as bombas até 2 CV _____	50,00 %
Para as bombas de 2 a 5 CV _____	30,00 %
Para as bombas de 5 a 10 CV _____	20,00 %
Para as bombas de 10 a 20 CV _____	15,00 %
Para as bombas de mais de 20 CV _____	10,00 %

Os motores elétricos brasileiros são normalmente fabricados com as seguintes potências:

CV: 1/4; 1/3; 1/2; 3/4; 1; 1 1/2; 2; 3; 5; 6; 7 1/2; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 60; 80; 100; 125; 150; 200 e 250

Para potências maiores os motores são fabricados sob encomendas. Nos catálogos dos fabricantes há potências de motores elétricos fabricados diferentes dos especificados acima.

4.3.1. Quadro Geral

Número de Bombas Previstas ( $N$ )	_____	:	2,00
Número de Bombas Operando Simultaneamente ( $n$ )	_____	:	1,00
Rendimento do Conjunto Elevatório ( $h$ )	_____	:	52,00 %
Vazão da Bomba ( $Q$ )	_____	:	0,14 L/s
Peso específico da água ( $g$ )	_____	:	1,00 Kg/l
Pressão atmosférica ( $p_a$ )	_____	:	10,33 N/m <sup>2</sup>

FERNANDO MARTINS DE FARIAS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF 011 611 113-52  
CONFEA/CREA RNP: 060810376-4





PREFEITURA MUNICIPAL DE HIDROLÂNDIA/CE  
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE ALIPIO

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO

Pressão de vapor a 30°C ( $p_v$ )	_____	:	0,433 N/m <sup>2</sup>
Fator de Serviço ( FS )	_____	:	1,50
Potência da Bomba ( $P_o$ )	: $\frac{FS \times g \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times h}$	:	0,16 CV
Cota do Eixo da Bomba ( $C_{EB}$ )	_____	:	147,00 m
Cota de Sucção ( $C_s$ )	_____	:	147,00 m
Perda de Carga Localizada ( $h_f$ )	_____	:	0,00 m
NPSH disponível ( $NPSH_d$ )	: $(C_{EB} - C_s) - h_f + (p_a - p_v)/g$	:	9,90 m

4.3.2. Quadro-Resumo das características das bombas

Potência Adotada ( $P$ )	_____	:	0,50 CV
Vazão da Bomba ( $Q$ )	_____	:	0,51 m <sup>3</sup> /h
Altura Manométrica ( $H_{man}$ )	_____	:	29,03 mca

FERNANDO MARTINS DE FARIAS  
ENGENHEIRO CIVIL  
CPF 011.611.113-52  
CONFEA/CREA RNP 060810376-4