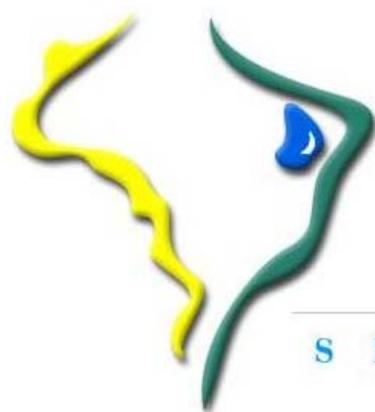




GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
**SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS
PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA / SEMI-ÁRIDO**



PROÁGUA

S E M I - Á R I D O

**DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DA ADUTORA DE AQUIRAZ E PRAINHA COM
BASE NA NOVA CONCEPÇÃO DEFINIDA PELO RTP REALIZADO NO ÂMBITO DO
PROÁGUA**

Volume 2 – Projeto Elétrico e de Automação

Março/2003

Edição Definitiva

ÍNDICE

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE	2
APRESENTAÇÃO	3
1. PROJETO ELÉTRICO	5
2. AUTOMAÇÃO	21
3. ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES	31
4. DESCRITIVO OPERACIONAL DO SISTEMA	37
5. ESTIMATIVA DE CUSTOS	47
6. DESENHOS	49

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta o *Projeto Elétrico e de Automação* relativo aos estudos que integram o *Desenvolvimento do Projeto da Adutora de Aquiraz e Prainha com Base na Nova Conceção Definida Pelo RTP Realizado no Âmbito do PROÁGUA*, em conformidade com o escopo dos serviços estipulados nos Termos de Referência do Contrato 05/PROÁGUA/CE/SRH, firmado entre o consultor **José Osmar Coelho Saraiva** e a **SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos do estado do Ceará**.

Os estudos são apresentados em 04 (quatro) volumes, contendo textos e desenhos, conforme a discriminação mostrada a seguir:

- **Volume 1 – Relatório Geral**
- **Volume 2 – Projeto Elétrico e de Automação**
- **Volume 3 – Quantitativos e Custos**

1. PROJETO ELÉTRICO

1. PROJETO ELÉTRICO

1.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento constitui-se no Projeto Elétrico da Adutora da Prainha/Aquiraz. Foi elaborado para atender os equipamentos elétricos que compõem o Sistema com energia elétrica em quantidade e confiabilidade suficiente para a sua perfeita e segura operação.

Tem como objetivo, o dimensionamento de condutores, disjuntores e fixar os requisitos básicos necessários e demais condições a serem adotadas e exigidas no fornecimento de "Painel Elétrico", com chave partida suave tipo Soft-Starter e inversor de frequência, para aplicação no acionamento de conjunto motor bomba com motor elétrico trifásico assíncrono, de gaiola em baixa tensão a serem utilizadas no projeto executivo da adutora da Prainha/Aquiraz.

O projeto é composto da Estação de Bombeamento da Captação (EB1) onde serão instalados 2 conjunto motor bombas de 100CV (acionamento por Inversor de Frequência), Estação Elevatória(EB2) onde serão instalados 2 conjuntos motor bombas de 12,5CV (acionamento por Chave Soft Starter) e Subestação Aérea de 112,5 KVA.

Todos os conjuntos funcionarão com um motor ativo e outro reserva.

As chaves de partida suave tipo soft-starter e inversor de frequência são os dispositivos de acionamento de motores mais modernos na atualidade, podendo ajustar os tempos de partida e parada do conjunto, de forma a se evitar o pico de corrente na partida e parada brusca, reduzindo assim efeito de golpes nas tubulações e barriletes, gastos de manutenção e paradas indevidas. Contribuirão também para a otimização da curva de operação, economizando energia, e facilitarão a automação do sistema.

Este trabalho foi elaborado com o objetivo de apresentar soluções modernas, econômicas e compatíveis tecnicamente, de modo a fornecer energia suficiente, com continuidade e proteção. Foi desenvolvido com base na potência, número, tensão, frequência dos motores a serem instalados; utilização dos equipamentos e técnicas atuais de comando, medição, proteção e controle.

Além de fixar os requisitos básicos necessários para fornecimento dos equipamentos, no presente documento, apresenta-se o dimensionamento do sistema elétrico proposto, desenvolvido com base na potência, tensão, número e frequência dos motores e também levando em consideração a utilização de equipamentos e técnicas modernas de comando, medição e controle.

O suprimento de energia elétrica será feito por ramal de ligação aéreo, na tensão primária de distribuição de 13.800V, a partir da rede existente da COELCE. Este ramal alimentará a subestação aérea a ser construída com potencia de 112,5 KVA.

O quadro de medição será instalado em poste, uso ao tempo, tipo Grupo A, em conformidade com as normas da COELCE.

O Projeto Elétrico foi concebido de modo a garantir um perfeito e contínuo funcionamento do sistema de bombeamento de água com a instalação dos motores.

O suprimento de energia para o sistema será proveniente de ramal de ligação aéreo, interligando à rede de distribuição primária da COELCE, que alimentará a subestação aérea de 112,5 KVA.

Os motores serão comandados pelo painel de controle e proteção (CCM) instalado nas salas das casas de comando (Captação e Elevatória)..

Os motores funcionarão nas condições: manual/automático.

A escolha da forma de operação será atuando-se numa chave seletora (Man/Aut), instalada na porta do CCM.

Na condição manual, a seleção e ativação dos motores serão feitas através da chave seletora (M1/O/M2) e botões liga / desliga das interfaces homem/máquina (IHM) instalados na porta do CCM.

A condição automática abrange o revezamento das bombas, de forma a possibilitar o funcionamento com o mesmo número de horas de trabalho para as bombas. Ainda com relação ao revezamento automático dos motores será também observado o remanejamento a fim de que o motor que se encontre com defeito seja automaticamente excluído e acionado o outro motor.

Na condição automática, o sistema ficará pré-disposto para uma futura automação em conformidade com os níveis de água nos reservatórios elevados a jusante, através de bóias de nível, que será ajustado para um nível mínimo(reservatório seco) para ligar o motor, nível máximo (reservatório cheio) para desligar o motor.

Com a utilização das chaves de partida suave tipo soft-starter e inversor de frequência, consegue-se ajustar os tempos de partida e parada do conjunto motor bomba, de modo a se evitar o pico de corrente na partida e parada brusca, reduzindo assim o efeito de golpes de aríete nas tubulações e conexões de sucção e recalque. Também se pode evitar paradas indevidas dos sistemas e diminuição nos gastos com manutenção.

1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

As instalações deverão ser executadas consoante os projetos específicos elaborados.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/80 da ABNT e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de plástico rígido pesado correndo embutido nas paredes ou pisos.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Nas lajes, os eletrodutos e respectivas caixas serão colocados antes da concretagem por cima da ferragem positiva bem amarrados, de forma a evitar o seu deslocamento acidental.

Quando houver eletrodutos atravessando colunas, caso o seu diâmetro seja superior a 1½", o responsável pelo concreto armado deverá ser alertado a fim de evitar possíveis enfraquecimento do ponto de vista da resistência estrutural.

Para colocar os eletrodutos e caixa embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede.

As caixas, quando colocadas nas lajes ou outros elementos de concreto, serão obturadas durante o enchimento das formas, a fim de evitar a penetração do concreto.

Quando as caixas forem situadas em pilares e vigas (o que deve ser evitado sempre que possível), será necessário combinar a sua colocação com o responsável pelo concreto armado, de modo a evitar possíveis inconvenientes para a resistência da estrutura.

Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90° , sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25 mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Serão empregadas caixas estampadas de 4" x 2" ou 4" x 4" para os interruptores e tomada de corrente.

As tomadas comuns serão colocadas a 0,30m do piso acabado e, em lugares úmidos, a 1,40m.

Os interruptores próximos às portas serão colocados a 0,10 m de distância dos alizadores e sempre do lado da fechadura.

Antes da enfição, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.

Todas as emendas serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda e recobertas por fita alta tensão e fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados.

A iluminação da área externa dar-se-á através de luminárias com lâmpadas PL de 25W, instaladas nas paredes externas.

A iluminação interna será feita através de luminárias fluorescente de sobrepor, tipo 2 (duas) lâmpadas de 32W , e luminária tipo plafonier com lâmpadas tipo PL fluorescentes de 15W.

Os circuitos de iluminação e tomadas serão derivados de disjuntores termomagnéticos instalados no quadro de serviços auxiliares, localizado no interior da casa de comando.

A proteção em baixa tensão será feita através de disjuntores termomagnéticos 750V, exceto a proteção dos motores e soft-starter onde se usará fusíveis ultra-rápidos e as proteções inerentes aos motores propriamente ditos (relés: térmicos, falta de fase, sub e sobre tensão).

A medição será feita em baixa tensão com o quadro instalado em poste, observando das normas da COELCE.

O pára-raios deverá ser do tipo Franklin, de 4 extremidades captoras ou similar, instalado em base/coluna de concreto e alvenaria de tijolo localizado nos reservatórios elevados. Deverá ser isolado por bucha ponteira de material altamente isolante e provido de isoladores de descida.

O cabo de descida do aterramento será cobre nú #25mm², aterrado em forma de triângulo, com 3 hastes de aço cobreado de 5/8" x 2,4m, distanciados de 3m, com no mínimo um ponto para medição da resistência (ohms).

1.3. ATERRAMENTO

O sistema elétrico será aterrado através de uma malha de cobre nu de 25mm² e hastes de terra de 5/8" x 3m localizado ao lado da Estação Elevatória. A esta malha serão interligados através de cabos de cobre nú 25mm² a cerca e todas as partes metálicas não condutoras de corrente elétrica, através de barras de cabos de cobre nú 35mm² às barras de terra dos quadros de distribuição e CCM.

Também deverá haver uma haste de terra próximo a cada motor e interligado a carcaça do mesmo e a malha de terra.

Todas as ligações de aterramento deverão ser executadas com conectores apropriados (conexões aparentes) ou através de solda exotérmica (conexões embutidas no solo).

A disposição do aterramento será retangular com um espaçamento mínimo de 3m e o mínimo de 3 hastes, para CCM/motores, conforme projeto elétrico.

Deverá haver no mínimo dois pontos de testes na malha, localizados em manilhas de barro vitrificado com tampa removível.

A resistência do aterramento deverá ser menor ou igual a 20 ohms.

1.4. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS BÁSICAS

Os condutores foram dimensionados pela aplicação do critério de queda de tensão (em trechos menores ou iguais a 20m) e confirmados nas tabelas de condução de corrente para condutores de cobre isolado com capa de PVC conforme NBR 5410, além dos fatores de agrupamento e redução de temperatura.

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.

Os quadros deverão ser protegidos por abrigo em alvenaria ou localizados no interior da sala da casa de comando.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Deverá ser instalado arame guia de ferro galvanizado (12) em todos os eletrodutos.

Não deverá haver emendas de cabos dentro de eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita.

Plantas, desenhos, diagramas e memória de cálculo complementam as informações acima.

1.5. MOTORES ELÉTRICOS

Os motores elétricos deverão ser fabricados de acordo com as Normas da ABNT e ter as seguintes características:

a - Tipo – Centrífugo;

b – trifásico de gaiola assíncrona;

c – Classe de isolamento F° (155 °C);

d – Enrolamento impregnado a vácuo;

e – Caixa de ligação estanque com entrada de cabo vedada;

f – Protetor térmico contra sobrecarga em cada fase;

g – Proteção contra umidade no depósito de óleo;

h – Grau de proteção – IP54 para a EE-Prainha e IP - 55 para a Captação (EEAB);

i – Tensão – 380V;

j – Frequência – 60Hz;

l – Potência:

l.1 – CAPTAÇÃO - 100CV.

l.2 – ELEVATÓRIA EE-Prainha - 12,5CV.

m – Mancais de rolamento de esfera.

1.6. ESCOPO DA MONTAGEM ELÉTRICA

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com os desenhos do projeto, normas da concessionária de energia elétrica e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

A construção civil e a montagem elétrica deverão ser executadas de forma coordenada.

Escopo dos serviços:

- ⇒ Montagem dos conjuntos motor bombas;
- ⇒ Execução da rede de eletrodutos de força, comando e iluminação;
- ⇒ Instalação das luminárias, tomadas e interruptores;
- ⇒ Instalação dos quadros elétricos de serviços auxiliares;
- ⇒ Instalação do CCM;
- ⇒ Aterramentos;
- ⇒ Start-up e "As Builts"

1.7. MEMÓRIA DE CÁLCULO

A presente memória de cálculo tem por objetivo a determinação das demandas previstas para o sistema, incluindo os principais equipamentos e acessórios.

Para os cálculos foram adotados os seguintes dados:

Sistema Elétrico da COELCE

Tensão primária: 13.800V

Tensão secundária trifásica : 380V

Tensão secundária monofásica : 220V

Frequência: 60 Hz.

1.7.1. EEAB - Captação

Carga instalada

Motor : 100CV x 736W =73.600 W

Iluminação/Tomadas =401 W

Tomadas de Força = 15.000 W

TOTAL = 89.001 W

Correntes do Sistema (A)

$$I_M = \frac{73.600}{380 \times \sqrt{3} \times 0,92 \times 0,80} = 152,11 A$$

$$I_{il} = \frac{401}{220 \times 0,92} = 1,98 A$$

$$I_{tf} = \frac{7.500}{380 \times \sqrt{3} \times 0,83} = 13,73 A$$

TOTAL = 181,55 A

Dimensionamento dos Cabos e Disjuntores

Alimentação do Circuito 1 : Iluminação e Tomadas Casa de Comando

a) Dados

Carga: - 1 luminárias com 2 lâmpadas fluorescentes de 32 W/220V.....64 W.
 -1 luminária com 1 lâmpada pl de 15W/220V.....15 W.
 - 1 tomada 15 A/220V, 2P+T.....100 W.

Carga

total:.....179 W.

$$I_{IL} = 0,88 A$$

$$L = 10 m$$

$$U = 220V$$

Cabo estimado: 2,5mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{0,88 \times 10 \times 0,92}{56 \times 2,5} = 0,05V$$

$$\Delta U\% = \frac{0,05}{220} \times 100 = 0,01\%$$

Logo o condutor adotado será 2,5mm² para fase, 2,5mm² para neutro e 2,5 mm² para proteção.

c) Proteção do circuito

$$I_p = 1,15 \times 0,88 = 1,01 A$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 21 A, escolhemos o disjuntor monofásico de 10 A /250V, em caixa moldada.

Alimentação do Circuito 2 : Iluminação Externa Casa de Comando.

a) Dados

Carga: - 4 luminárias com 1 lâmpada PL de 25W/220V..100 W.

Carga total:.....100 W.

$$I_{IL} = 0,50 \text{ A}$$

$$L = 20 \text{ m}$$

$$U = 220\text{V}$$

Cabo estimado: 1,5mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{0,50 \times 20 \times 0,92}{56 \times 1,5} = 0,10\text{V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,10}{220} \times 100 = 0,02\%$$

Logo o condutor adotado será 1,5mm² para fase; 1,5mm² para neutro e 1,5 mm² para proteção.

c) Proteção do Circuito

$$I_p = 1,15 \times 0,50 = 0,58 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 16 A, escolhemos o disjuntor monofásico de 10 A /250V, em caixa moldada.

Alimentação do Circuito 3 : Iluminação do Flutuante

a) Dados

Carga: - 4 luminárias com 1 lâmpada PL de 18W/220V..72 W.

- 2 luminárias com 1 lâmpada PL de 25W/220V.....50 W.

Carga total:.....122 W.

$$I_{IL} = 0,60 \text{ A}$$

$$L = 220 \text{ m}$$

$$U = 220\text{V}$$

Cabo estimado: 1,5mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{0,60 \times 220 \times 0,92}{56 \times 1,5} = 1,44\text{V}$$

$$\Delta U\% = \frac{1,44}{220} \times 100 = 0,65\%$$

Logo o condutor adotado será 1,5mm² para fase; 1,5mm² para neutro e 1,5 mm² para proteção.

c) Proteção do Circuito

$$I_p = 1,15 \times 0,60 = 0,69 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 16 A, escolhemos o disjuntor monofásico de 10 A /250V, em caixa moldada.

Alimentação do Circuito 4 : Tomada de Força 1 (Casa de Comando).

a) Dados

$$\text{Tomada de força } 32 \text{ A} / 500 \text{ V} = 7.500 \text{ W}$$

$$\text{TOTAL} = \quad \quad \quad 7.500 \text{ W}$$

$$I_{it} = 13,73 \text{ A}$$

$$L = 5,0 \text{ m}$$

$$U = 380\text{V}$$

Cabo estimado: 4,0mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{13,73 \times \sqrt{3} \times 5,0 \times 0,83}{56 \times 4,0} = 0,44 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{0,44}{380} \times 100 = 0,11\%$$

Logo o condutor adotado será 4,0mm² para fase, 4,0mm² para neutro e 4,0 mm² para proteção.

c) Proteção do Circuito

$$I_p = 1,50 \times 13,73 = 20,59 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 28 A, escolhemos o disjuntor termo magnético trifásico 20 A /750V/2KA, em caixa moldada.

Alimentação do Circuito 5 : Tomada de Força 2 (Flutuante).

a) Dados

$$\text{Tomada de força } 32 \text{ A} / 500 \text{ V} = 7.500 \text{ W}$$

$$\text{TOTAL} = \qquad \qquad \qquad 7.500 \text{ W}$$

$$I_{it} = 13,73 \text{ A}$$

$$L = 220 \text{ m}$$

$$U = 380\text{V}$$

$$\text{Cabo estimado: } 10\text{mm}^2$$

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{13,73 \times \sqrt{3} \times 220 \times 0,83}{56 \times 10} = 7,74 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = \frac{7,74}{380} \times 100 = 2,03\%$$

Logo o condutor adotado será 10mm² para fase, 10mm² para neutro e 10 mm² para proteção.

c) Proteção do Circuito

$$I_p = 1,50 \times 13,73 = 20,59 \text{ A}$$

Como a corrente máxima que o cabo suporta é de 50 A, escolhemos o disjuntor termo magnético trifásico 20 A /750V/2KA, em caixa moldada.

Alimentação do Circuito 6 : CCM / Motor 100 CV (Captação).

a) Dados

$$I_m = 152,11A$$

$$I_T = (1,25 \times 152,11) = 190,13 A$$

$$L = 220m$$

$$U = 380V$$

Cabo estimado: 120mm²

b) Pela Corrente Nominal dos Motores

$$\Delta U = \frac{190,13 \times \sqrt{3} \times 220 \times 0,92}{56 \times 120} = 9,90V$$

$$\underline{\underline{\Delta U\% = \frac{9,90}{380} \times 100 = 2,60\%}}$$

c) Pela Corrente de Partida dos Motores (Partida por Inversor de Frequência)

$$I_M = 152,11A$$

$$I_p = 152,11 \times 1,25 = 190,13A$$

$$\Delta U = \frac{190,13 \times \sqrt{3} \times 220 \times 0,92}{56 \times 120} = 9,90V$$

$$\underline{\underline{\Delta U\% = \frac{9,90}{380} \times 100 = 2,60\%}}$$

Logo será adotado cabo de cobre isolado de 120mm² para fases; 120mm² e 70mm² para proteção .

d) Cálculo da Proteção do Motor

$$I_M = 152,11A$$

$$\text{Fusível} = 152,11 \times 1,50 = 228,16A$$

$$\text{Disjuntor} = 152,11 \times 1,50 = 228,16A$$

Será adotado disjuntor termomagnético trifásico de 200A e fusível NH Ultra-rápido de 200 A

Alimentador Geral (Medição ao QGBT)

a) Dados

$$I_T = (1,25 \times 152,11) + 1,98 + 27,46 \text{ A}$$

$$I_T = 219,57 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$L = 30\text{m}$$

Cabo estimado: 120 mm²

b) Pela Queda de Tensão

$$\Delta U = \frac{219,57 \times \sqrt{3} \times 30 \times 0,92}{56 \times 120} = 1,56\text{V}$$

$$\Delta U\% = \frac{1,56}{380} \times 100 = 0,41\%$$

Logo o condutor adotado será 120mm² para fase e 70mm² para neutro.

c) Proteção da Cablagem de BT

$$I_T \times 1,15 = 219,57 \times 1,15 = 252,50 \text{ A}$$

Será adotado disjuntor termomagnético de 225A / 750V / 35KA em caixa moldada.

Potência do Transformador de Força

$$P = I_t \times 380 \times \sqrt{3} =$$

$$P = \sqrt{3} \times 380 \times 283,97 = 144.34\text{kVA}$$

O transformador será de 112,5 KVA.

1.7.2. EE - Prainha

Carga instalada

Motor : 12,5CV x 736W =9.200 W

TOTAL = 9.200 W

Correntes do Sistema (A)

$$I_M = \frac{9.200}{380 \times \sqrt{3} \times 0,92 \times 0,80} = 19,01A$$

TOTAL = 19,0 A

Dimensionamento dos Cabos e Disjuntores

Alimentação do Circuito : CCM / Motor 12,5CV (Elevatória).

a) Dados

$$I_m = 19,01A$$

$$I_T = (1,25 \times 19,01) = 23,76 A$$

$$L = 5,0m$$

$$U = 380V$$

Cabo estimado: 4,0mm²

b) Pela Corrente Nominal dos Motores

$$\Delta U = \frac{23,76 \times \sqrt{3} \times 5,0 \times 0,92}{56 \times 4,0} = 0,84V$$

$$\underline{\underline{\Delta U\% = \frac{0,84}{380} \times 100 = 0,22\%}}$$

c) Pela Corrente de Partida dos Motores (Partida Soft-Starter)

$$I_p = (8,3 \times 19,01) / 3 = 52,59A$$

$$\Delta U = \frac{52,59 \times \sqrt{3} \times 5,0 \times 0,92}{56 \times 4,0} = 1,86V$$

$$\underline{\underline{\Delta U\% = \frac{1,86}{380} \times 100 = 0,48\%}}$$

Logo será adotado cabo de cobre isolado de 4,0mm² para fases; 4,0mm² e 4,0mm² para proteção .

d) Cálculo da Proteção do Motor

$$I_M = 19,01A$$

$$\text{Fusível} = 19,01 \times 1,50 = 28,51A$$

$$\text{Disjuntor} = 19,01 \times 1,50 = 28,51A$$

Será adotado disjuntor termomagnético trifásico de 25A e fusível NH Ultra-rápido de 25 A

2. AUTOMAÇÃO

2. AUTOMAÇÃO

Este documento tem por objetivo definir as variáveis a serem controladas e monitoradas para automação da Adutora de Aquiraz-Prainha.

As variáveis a serem controladas e monitoradas, descritas neste documento, serão responsáveis pela automação local e remota da adutora. Os CLP's (Controladores lógicos programáveis) realizarão o controle das operações que terão como meios de comunicação Rádios Modems e protocolos específicos dos fabricantes dos equipamentos, de modo que se formem um conjunto que opere perfeitamente como um todo.

2.1 NORMAS TÉCNICAS

O projeto, os materiais e a execução deverão atender às normas das seguintes organizações:

ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI-American National Standard Institute

ASME- American Society Mechanical Engineers

ASTM-American Society of Testing and Materials

AWS- American Welding Society

DIN- Deutsche Institut fur Normung

IEC-International Electro technical Commission

IEEE-Institute of Electrical and Electronic Engineers

ISA-Instrument Society of America

ISSO-International Organization for Standardization

JIS-Japanese Industrial Standards

NEMA-National Electrical Manufacturers Association

ITU-T-International Telecommunications Union Telecommunication Standardization Sector.

Os fornecedores de materiais deverão indicar claramente as normas que pretendem usar.

2.2 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema de abastecimento de água é composto por uma captação flutuante (açude Catu) que abastece um reservatório elevado (torre piezométrica) e deste vai por gravidade para a estação de tratamento (ETA) e após o processo de tratamento a água é armazenada nos reservatórios apoiados. De um reservatório apoiado localizado na área da ETA é feito o bombeamento para a Prainha, através da elevatória denominada de EE - Prainha.

A operação do projeto de automação será baseada no monitoramento dos níveis da captação e dos reservatórios e no controle dos conjuntos moto-bombas.

2.3 – CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

O projeto de automação consiste na instalação de Transmissores Ultra-sônicos de Nível nos reservatórios que controlaram os conjuntos moto-bombas das estações de bombeamento (Captação e Elevatória da Prainha).

O Transmissor de Nível do reservatório elevado (Torre piezométrica) controlará o funcionamento das bombas na captação.

O Transmissor de Nível do reservatório apoiado localizado na Prainha controlará o funcionamento da elevatória EE - Prainha.

A concepção da forma de instalação dos instrumentos e dos painéis das Unidades de Transmissão Remota (UTR), bem como sua localização e eletrodutos de força, controle e instrumentação estão contida nas plantas em anexo.

2.4 – PARTES INTEGRANTES DO SISTEMA

São partes integrantes deste sistema:

a) O painel da UTR 1, localizado na casa de comando da captação, é composto do Radio modem, CLP para comunicação com a UTR 3, Transmissor de pressão manométrica e Sensor magnético de vazão na saída da adutora.

O painel da UTR 2, localizado na Torre Piezométrica, é composto do Rádio Modem, CLP para comunicação com a UTR 1, Transmissor Ultra-sônico de Nível.

O painel da UTR 3, localizado na Estação Elevatória EE - Prainha, é composto do Rádio Modem, CLP para comunicação com a UTR 1, UTR 2 e UTR 4, terminal de Computador, Transmissor Ultra-sônico de Nível localizado no reservatório projetado (600m³), Transmissor de pressão manométrica e Sensor magnético de vazão na saída da adutora.

O painel da UTR 4, localizado no reservatório apoiado da Prainha, é composto do Rádio Modem, CLP para comunicação com a UTR 3, Transmissor Ultra-sônico de Nível.

2.5 – VARIÁVEIS CONSIDERADAS

As principais variáveis consideradas serão os níveis dos reservatórios que serão os responsáveis pelos controles dos motores. Dessa forma:

- a) O nível baixo do reservatório elevado (piezométrico) aciona, via radio modem, os conjuntos moto bomba da captação no flutuante.
- b) O nível alto do reservatório elevado (piezométrico) desliga os conjuntos moto bombas da captação flutuante.
- c) O nível alto do reservatório apoiado localizado na Prainha desliga os conjunto moto bombas da estação elevatória EE - Prainha
- d) O nível baixo do Reservatório Apoiado localizado na ETA aciona os conjuntos moto bombas da Estação elevatória da Prainha EE - Prainha

2.6 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS – UTR

- a) UTR 1 : Localizada na casa de comando, é composto do CLP para controle correspondente aos descritivos operacionais, incluindo radio modem para comunicação com a estação elevatória da Prainha, Transmissor de pressão manométrica e Sensor magnético de vazão.
- b) UTR 2 : Localizada no reservatório elevado é composto de CLP para controle correspondente aos descritivos operacionais, incluindo Rádio modem para comunicação com a estação elevatória da Prainha, Transmissor Ultra-sônico de Nível.

c) UTR 3 : Localizada na estação elevatória, é composto do CLP para controle correspondente aos descritivos operacionais, incluindo Radio modem para comunicação com a casa de comando, reservatório elevado e reservatório apoiado, terminal de Computador, Transmissor Ultra-sônico de Nível, Transmissor de pressão manométrica e Sensor magnético de vazão.

d) UTR 4 : Localizado no reservatório Apoiado, é composto do CLP para controle correspondente aos descritivos operacionais, incluindo Radio Modem para comunicação com a estação elevatória EE - Prainha, Transmissor Ultra-sônico de Nível.

2.7 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS – UTR .

a) Controlador Lógico Programável (CLP):

Características : mini PLC, alimentação de 115 a 230 Vac, 12 entradas, 8 saídas, clocks integrados, temperatura de operação de 0 a 55°C, memória em EEPROM, indicações luminosas de operação e programação.

b) Painel da UTR: será de responsabilidade do proponente, a engenharia básica do painel da UTR incluindo desenhos de interligação, “Lay-Out”, listas de materiais, etc. Deverão possuir grau de proteção IP 56 sem ventilação forçada. Deverão ser tipo Rack de sobrepor, para fixação em parede. O acesso aos equipamentos e à fiação deverá ser possível somente pela face frontal, por meio de porta com dobradiça e fechadura tipo “Yale”.

O encaminhamento da fiação interna deverá ser feito através de canaletas em PVC rígido, a fiação interna deverá ser com cabos flexíveis, em cobre, com isolamento termoplástico, classe de isolamento 600V classe de encordoamento mínima 4. As bitolas serão de 1,5 mm² para sistema CA e 1,0 mm² para sistemas analógicos/digitais. As cores dos cabos serão para CA fase amarelo e neutro cinza. Todos os cabos internos ao painel deverão ser identificados em ambas as extremidades com anilhas de identificação. Todas as conexões externas serão realizadas através de régua de bornes terminais, com separação para interligações com os CCM's existentes, instrumentos, dispositivos de sinalização e alimentação. Não deverá haver emendas de cabos ou derivações fora dos bornes terminais.

2.8 – DESCRITIVO OPERACIONAL DA UNIDADE TERMINAL

REMOTA 1 – UTR1

a) Transmissor de pressão

Tipo: Manométrico.

Função de controle:

-Indicação e registro da pressão.

Função de supervisão:

-alarme de pressão alta e baixa .

b) Sensor e transmissor de Vazão

Tipo: Magnético

Função de controle:

Vazão.

Função de supervisão:

Indicação e registro do volume total.

2.9 – DESCRITIVO OPERACIONAL DA UNIDADE TERMINAL

REMOTA 2 – UTR 2

Transmissor de Nível do reservatório elevado.

Tipo: Ultra-sônico.

Função de controle:

-Nível baixo para ligar CMB's da Captação Flutuante.

-Nível alto para desligar CMB's da Captação Flutuante.

Função de supervisão:

-Indicação do nível instantâneo.

Acionamento dos conjuntos Moto Bombas da Captação Flutuante.

Tipo: Inversor de Frequência

Função de controle:

-Comando de liga/desliga da Captação Flutuante.

2.10 – DESCRITIVO OPERACIONAL DA UNIDADE TERMINAL

REMOTA 3 – UTR 3

a) Transmissor de pressão

Tipo: Manométrico.

Função de controle:

-Indicação e registro da pressão.

Função de supervisão:

-alarme de pressão alta e baixa .

b) Sensor e transmissor de Vazão

Tipo: Magnético

Função de controle:

Vazão.

Função de supervisão:

Indicação e registro do volume total.

c) Acionamento dos conjuntos Moto Bombas da elevatória existente.

Tipo: Soft Start

Função de controle:

-Comando de liga/desliga dos CMB's da estação elevatória

existente.

2.11 – DESCRITIVO OPERACIONAL DA UNIDADE TERMINAL

REMOTA 4 – UTR 4

a) Transmissor de Nível do reservatório apoiado.

Tipo: Ultra-sônico.

Função de controle:

-Nível baixo para ligar CMB's da estação elevatória existente.

-Nível alto para desligar CMB's da estação elevatória existente.

Função de supervisão:

-Indicação do nível instantâneo.

Acionamento dos conjuntos Moto Bombas da elevatória existente.

Tipo: Soft Start

Função de controle:

-Comando de liga/desliga dos CMB's da elevatória existente.

Observações: A operação de todo o sistema, se interrompida pelo fato de uma ou mais variáveis estarem fora da faixa operacional especificada, retorna às condições normais imediatamente após esta ou estas variáveis voltarem para seus valores normais.

2.12 ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO

DE DADOS

A comunicação entre as UTR 1, UTR 2, UTR 3 e a UTR 4, deverá ser via rádio half-duplex.

A comunicação entre as UTR's e a central de informações será feita via cabo blindado embutido em eletrocuto corrugado tipo Kanaflex enterrado no solo ao lado da adutora, com caixas de passagem a cada 60 metros. Podem ser também usadas linhas privadas da Telemar.

2.13 DETALHAMENTO FINAL

Os requisitos destas especificações deverão orientar a execução do projeto.

Antes da execução o construtor deverá apresentar o detalhamento final do projeto, consolidando todos os aspectos técnicos e servir de base para a fabricação, construção e ensaios do sistema.

2.14 INSPEÇÃO E ENSAIOS DE FABRICA

Todos os equipamentos objeto de fornecimento serão itens de fabricação padrão do fabricante. O fornecedor deverá exigir certificados de ensaios de rotinas previstos nas normas, durante a qual deverão ser simuladas condições esperadas de operação do sistema, incluindo inspeção visual, testes de equipamentos, testes funcionais e uma inspeção final.

2.15 TESTES DE CAMPO

Em campo , serão realizados testes de rotina e verificação da confiabilidade.

Serão realizados testes de variação de temperatura, variação de tensão de alimentação, consumo, proteção galvânica, proteção contra surtos, vibração, compatibilidade eletromagnética e outros que comprovem as características especificadas.

A confiabilidade dos equipamentos será verificada durante o período de garantia.

2.16 EMBALAGEM E TRANSPORTE

Os equipamentos deverão ser embalados para proteção contra estragos durante o manuseio, transporte, armazenagem e instalação.

2.17 CONDIÇÕES LOCAIS

As condições nos locais de instalações são:

-Temperatura ambiente max. – min.:10 – 40°C

Temperatura ambiente média: <30°C

Umidade relativa do ar:70% a 40%

Atmosfera: litoral próximo ao mar

Altitude:<1000m

Meio de transporte: rodoviário

Distancia de Fortaleza: cerca de 50 Km. em estradas totalmente asfaltadas.

3. ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES

3 - ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES

ITEM	MATERIAL
01	<p>CONDUTORES ELÉTRICOS PARA CIRCUITOS ATÉ 600V – FORÇA E COMANDO</p> <p>Especificações : De cobre, tempera mole, singelo, formação até 6mm² sólido, acima em fios encordoados. Isolação 0,6/1kV. Cloreto de Polivililila (PVA). Temp. máx em regime 70°C, em sobrecarga 100°C, em curto circuito 160°C. Capa de PVC na cor preta.</p> <p>Especificações aplicáveis : NBR 6880, NBR 7288, NBR 6812</p> <p>Referência comercial : Sintenax (Pirelli)</p> <p>Fornecedores sugeridos : Pirelli, Siemens, Alcoa, Furukawa</p>
02	<p>CONDUTORES ELÉTRICOS PARA CIRCUITOS ATÉ 600V – ILUMINAÇÃO E COMANDO</p> <p>Especificações : De cobre, tempera mole, singelo, formação até 6mm² sólido, acima em fios encordoados. Isolação 450/750V. Cloreto de Polivililila (PVA). Temp. máx em regime 70°C, em sobrecarga 100°C, em curto circuito 160°C. Especificações aplicáveis : NBR 6880, NBR 6148, NBR 6812</p> <p>Referência comercial : Pirastic Anti-Flan (Pirelli)</p> <p>Fornecedores sugeridos : Pirelli, Siemens, Alcoa, Furukawa</p>
03	<p>CONDUTORES PARA MALHA DE ATERRAMENTO</p> <p>Especificações : De cobre, tempera meio dura, formação em fios encordoados.</p> <p>Especificações aplicáveis : NBR 5111 e NBR 5349</p>

	Fornecedores sugeridos : Pirelli, Siemens, Alcoa, Furukawa
04	<p>VARRA DE ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO</p> <p>Especificações : Eletrodutos rígidos, fabricado em composto termoplástico de cloreto de polivinila (PVC), autoextinguível, fabricado e ensaiado conforme EB-744, rosqueável classe B.</p> <p>Especificações aplicáveis : NBR 5111 e NBR 5349</p> <p>Fornecedores sugeridos : Tigre, Fortiliti, Wetzal</p>
05	<p>TUBOS DE POLIETILENO CORRUGADO</p> <p>Especificações : Tubo de POLIETILENO CORRUGADO e ensaiado de cor preta para uso enterrado, com acessórios</p> <p>Fornecedores sugeridos : Kanaflex</p>
06	<p>ELETRODUTOS DE AÇO CARBONO</p> <p>Especificações : Eletroduto em aço carbono, com ou sem costura, revestimento interno e externo com zinco por imersão a quente. Nos eletrodutos com costura, a solda deve ser contínua e longitudinal, com reberbas removidas. Deverão ser fornecidos com uma luva. Deverão ser fabricados e ensaiados de acordo com a NBR 5598, classe pesada., rosca cônica NBR 6414 (ISSO R-7)</p> <p>Fornecedores sugeridos :Apolo, Paschoal Thomeu, Persico-Pizzamiglio, Manesmann</p>
07	<p>CAIXAS DE ALUMÍNIO</p> <p>Especificações : Caixa de passagem em alumínio fundido, constituída de corpo em liga de alumínio fundido, tampa estampada em chapa de alumínio, parafusos de aço cadmiado, juntas de borracha.</p> <p>Referência comercial : R-15 (Peterco)</p>

	Fornecedores sugeridos : Wetzel, Nut-Steel, Peterco , Blinda, Eltec
08	<p>UNIDADES DE AQUISIÇÃO DE DADOS, CONTROLE, COMANDO E MEDIÇÕES (UDC)</p> <p>Especificações : equipamento eletrônico utilizado na monitoração, telecomando e telecontrole de sistemas, robusto e confiáveis, testados de acordo com normas mil-std e projetado para Ter em elevado MTBF. Todos os processos, do projeto até a fabricação, seguem um sistema de qualidade de acordo com as normas ISSO 9001.</p> <p>Características Gerais:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sistema multiprocessado “Real read back” Possibilidade de retirada à quente Alimentação em varias tensões AC e DC Sistema “Fast Click” Entrada de eventos Sincronismo de relógio Análise de conteúdo harmônico de sinais Processamento distribuido Programável em alto nível Programação: Em alto nível – linguagem descritiva

	<p>Diagnóstico intrínseco</p> <p>Linguagem estruturada multitarefas</p> <p>Permite rotinas em “C”e Assembler</p> <p>Comunicação – Redes</p> <p>Protocolo aberto</p> <p>Modem</p> <p>Rádio modem</p> <p>Fornecedores sugeridos : Smar, BCM, Rockwell, Schneider, ABB</p>
09	<p>RÁDIO MODEM</p> <p>Especificações : Equipamento de fabricação em serie para telemetria, especialmente fabricado para Link’s de abastecimento de água. Formado por uma estação remota e uma estação base, portas seriais RS – 232, protocolo aberto, totalmente digital, operação Half-duplex, 4800/9600 bps, informações de operação no painel central, alimentação em 13,8 Vcc, kit de montagem com cabo coaxial RG 213, conectores e antena Yagi de 6 elementos 9 dB de ganho.</p> <p>Fornecedores sugeridos : Trio, Microwave, Medusa.</p>
10	<p>MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSONICO COMPACTO</p> <p>Especificações :Range de medição 0,35 a 8m, freqüência de trabalho 50 KHz,angulo de abertura 6°, material do invólucro polipropileno, grau de proteção IP 67/Nema 6 , conexão elétrica prensa cabo, material do sensor Polipropileno, alimentação 85 a 265 Vca , sinal de saída 4 a 20 mA + relê (SPDT), comunicação serial RS 485/RS232, compensação automática de temperatura, temperatura de operação – 30 a 90° C, calibrador /indicador digital compactor junto ao sensor</p>

	<p>com display LCD, configuráveis através do teclado frontal, microprocessado, programação completa, medição de nível.</p> <p>Fornecedores sugeridos : Conaut, Smar, ABB, Nivetec</p>
11	<p>HASTE DE ATERRAMENTO</p> <p>Especificações : Constituída de haste de aço Trefilado, revestida de cobre eletrolítico por eletrodeposição, 5/8" x 3m.</p> <p>Fornecedores sugeridos: Intelli, Magnet, Copersteel.</p>

4. DESCRITIVO OPERACIONAL DO SISTEMA

4.1 INTRODUÇÃO

Este documento tem por objetivo definir as variáveis a serem controladas para implantação da automação do Sistema adutor de Aquiraz

As variáveis a serem controladas e monitoradas, descritas neste documento, serão os níveis do reservatório elevado (torre Piezométrica) e dos reservatórios apoiados, e o estado dos conjuntos motobombas da elevatória.

O funcionamento da estação elevatória, está subordinado aos níveis do reservatório elevado (Torre Piezométrica) de onde segue para o reservatório apoiado e na ETA.

Dessa forma:

Nível alto na torre piezométrica desabilita os conjuntos moto bombas da Captação Flutuante.

Nível baixo na torre piezométrica habilita os conjuntos moto bombas da Captação Flutuante.

Nível baixo do reservatório apoiado localizado na Prainha aciona os conjuntos moto bomba da EE - Prainha

Nível Alto do reservatório apoiado localizado na Prainha desliga os conjuntos moto bombas da EE - Prainha.

4.2 DESCRIÇÃO DA UTR 1

1. Acionamento dos conjuntos motobombas da **Captação Flutuante:**

CMB-01-01
CMB-01-02

Funções de controle:

Comando liga/desliga.

Rodízio automático.

Supervisão:

Seleção local/remoto.

Indicação de ligado/desligado.

Indicação de defeito.

Horímetro para totalização do tempo de operação.

2. Corrente dos conjuntos motobombas da **Captação Flutuante:**

IT-01-01	CMB-01-01
IT-01-02	CMB-01-02

Característica:

Obtido através do inversor de frequência correspondente de cada conjunto moto bomba.

Função de controle:

Desligamento do CMB correspondente por sobrecorrente.

- Desligamento do CMB correspondente por subcorrente.

Supervisão:

Indicação e registro da corrente instantânea.

Alarme de sobrecorrente.

Alarme de subcorrente.

3. Corrente no barramento de alimentação dos conjuntos motobombas da Captação Flutuante:

IT-01-01

Supervisão:

Indicação e registro da corrente instantânea para cálculo do fator de potência.

Alarme de sobrecorrente.

Alarme de subcorrente.

4. Tensão de alimentação dos conjuntos moto bombas da Captação Flutuante.

ET-01-01

Função de controle:

Desligamento do CMBs por subtensão.

Supervisão:

Indicação e registro da tensão instantânea.

Alarme de subtensão.

5. Fator de potencia dos conjuntos moto bombas da Captação Flutuante.

JT-01-01

Função de controle:

Cálculo de potencia ativa e reativa.

Supervisão:

indicação e registro da tensão instantânea.

6. Vazão na Casa de Comando.

FIT-01-01

Característica:

Transmissor Magnético de Vazão.

Função de controle:

Verificação das perdas ocorridas.

Supervisão:

indicação e registro da vazão instantânea.

Cálculo, indicação e registro do volume total.

7. Pressão na Casa de Comando.

PIT-01-01

PIT-01-02

Característica:

Transmissor magnético.

Função de controle:

Pressão baixa para desligar Captação Flutuante por vazamento na linha (PSL).

Pressão alta para desligar Captação Flutuante por obstrução na linha (PSH).

Supervisão:

indicação e registro da pressão instantânea.

Alarme de pressão alta para indicar obstrução na linha (PAH).

Alarme de pressão baixa para indicar vazamento na linha (PAL).

4.3 DESCRIÇÃO DA UTR 2**1. Nível do reservatório elevado (Torre Piezométrica)**

LIT-02-01

Características:

Transmissor Ultra-sônico de Nível

Funções de Controle:

Nível baixo ligar os motores da captação flutuante (via rádio modem).

Nível alto desligar os motores da captação flutuante (via rádio modem).

Supervisão:**Indicação e registro do nível instantâneo.**

Cálculo, indicação e registro do volume total.

4.4 DESCRIÇÃO DA UTR 3**1. Acionamento dos conjuntos motobombas da Estação Elevatória EE - Praina:**

CMB-03-03
CMB-03-04

Funções de controle:

Comando liga/desliga.

Rodízio automático.

Supervisão:

Seleção local/remoto.

Indicação de ligado/desligado.

Indicação de defeito.

Horímetro para totalização do tempo de operação.

2. Corrente dos conjuntos motobombas da Estação Elevatória EE - Prainha

IT-03-03	CMB-01-03
IT-03-04	CMB-01-04

Característica:

Obtido através do inversor de frequência correspondente de cada conjunto moto bomba.

Função de controle:

Desligamento do CMB correspondente por sobrecorrente.

Desligamento do CMB correspondente por subcorrente.

Supervisão:

Indicação e registro da corrente instantânea.

Alarme de sobrecorrente.

Alarme de subcorrente.

3. Corrente no barramento de alimentação dos conjuntos motobombas da Estação Elevatória EE - Prainha:

IT-03-02

Supervisão:

Indicação e registro da corrente instantânea para cálculo do fator de potência.

Alarme de sobrecorrente.

Alarme de subcorrente.

4. Tensão de alimentação dos conjuntos moto bombas da Estação Elevatória EE - Prainha.

ET-03-02

Função de controle:

Desligamento do CMBs por subtensão.

Supervisão:

Indicação e registro da tensão instantânea.

Alarme de subtensão.

5. Fator de potencia dos conjuntos moto bombas da Estação Elevatória EE - Prainha.

JT-03-02

Função de controle:

Cálculo de potencia ativa e reativa.

Supervisão:

indicação e registro da tensão instantânea.

6. Vazão na Estação Elevatória EE - Prainha

FIT-03-02

Característica:

Transmissor Magnético de Vazão.

Função de controle:

Verificação das perdas ocorridas.

Supervisão:

indicação e registro da vazão instantânea.

Cálculo, indicação e registro do volume total.

7. Pressão na Estação Elevatória EE - Prainha.

PIT-03-03

PIT-03-04

Característica:

Transmissor magnético.

Função de controle:

Pressão baixa para desligar estação elevatória existente por vazamento na linha (PSL).

Pressão alta para desligar estação elevatória existente por obstrução na linha (PSH).

Supervisão:

indicação e registro da pressão instantânea.

Alarme de pressão alta para indicar obstrução na linha (PAH).

Alarme de pressão baixa para indicar vazamento na linha (PAL).

4.5 DESCRIÇÃO DA UTR 4

1. Nível do reservatório Apoiado

LIT-04-02

Características:

Transmissor Ultra-sônico de Nível

Funções de Controle:

Nível baixo ligar os motores da estação elevatória existente (via rádio modem).

Nível alto desligar os motores da estação elevatória existente (via rádio modem).

Supervisão:

Indicação e registro do nível instantâneo.

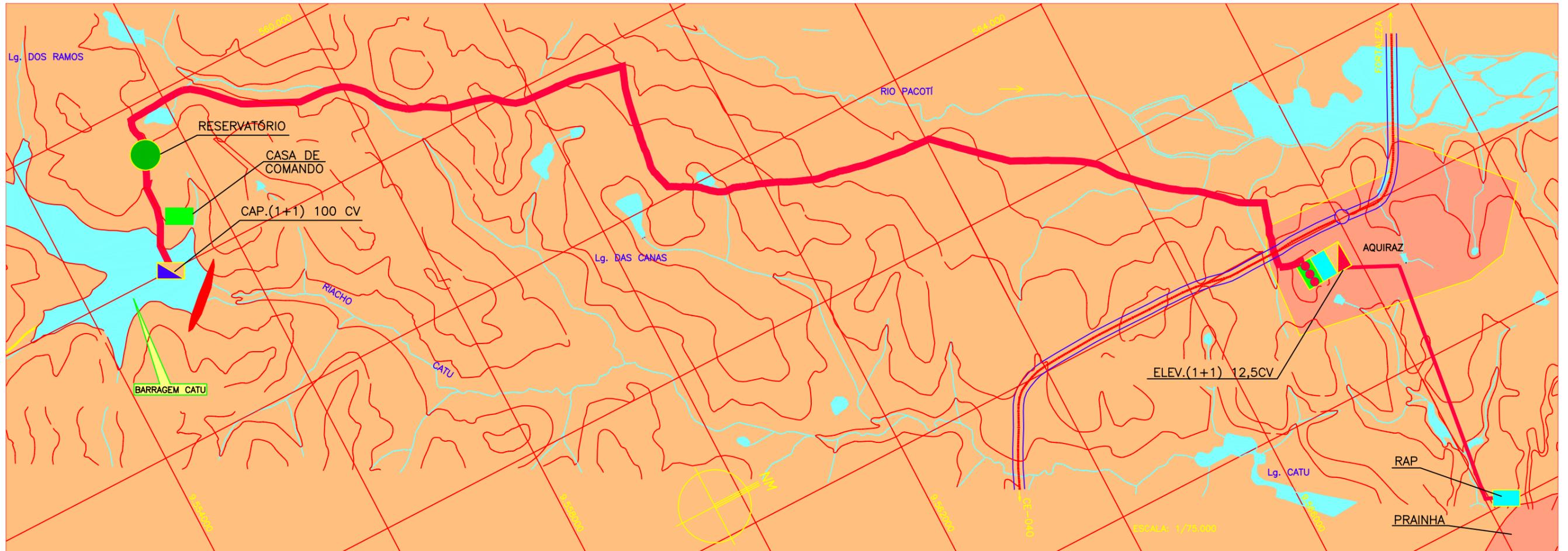
Cálculo, indicação e registro do volume total.

Observações:

A operação de todo o sistema, se interrompida pelo fato de uma ou mais variáveis estarem fora da faixa operacional especificada, retorna às condições normais imediatamente após esta ou estas variáveis voltarem para seus valores normais.

5. ESTIMATIVA DE CUSTOS

6. DESENHOS



LEGENDA:

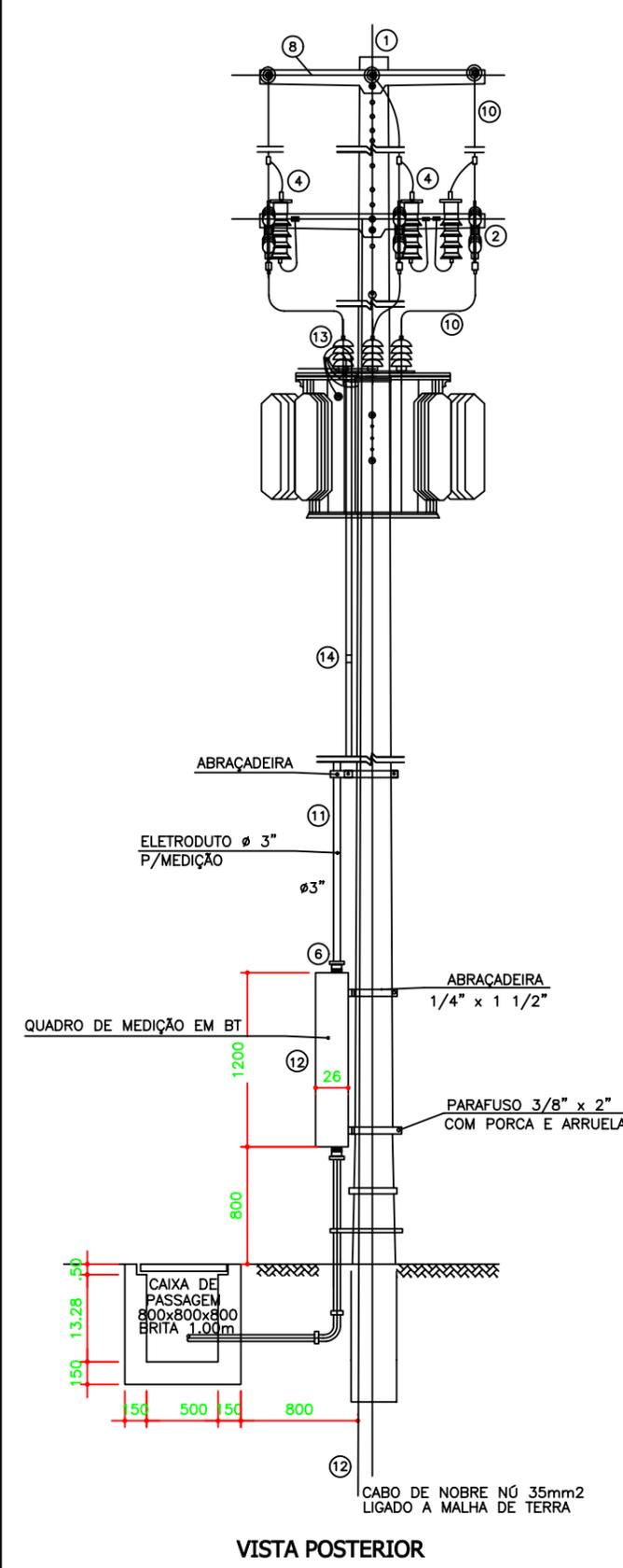
	- CAPTAÇÃO FLUTUANTE		- EE-Prainha
	- TORRE PIEZOMÉTRICA		- CAMINHAMENTO DA ADUTORA
	- RESERVATÓRIO APOIADO		

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
 DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO
 BRASILEIRO - PROÁGUA

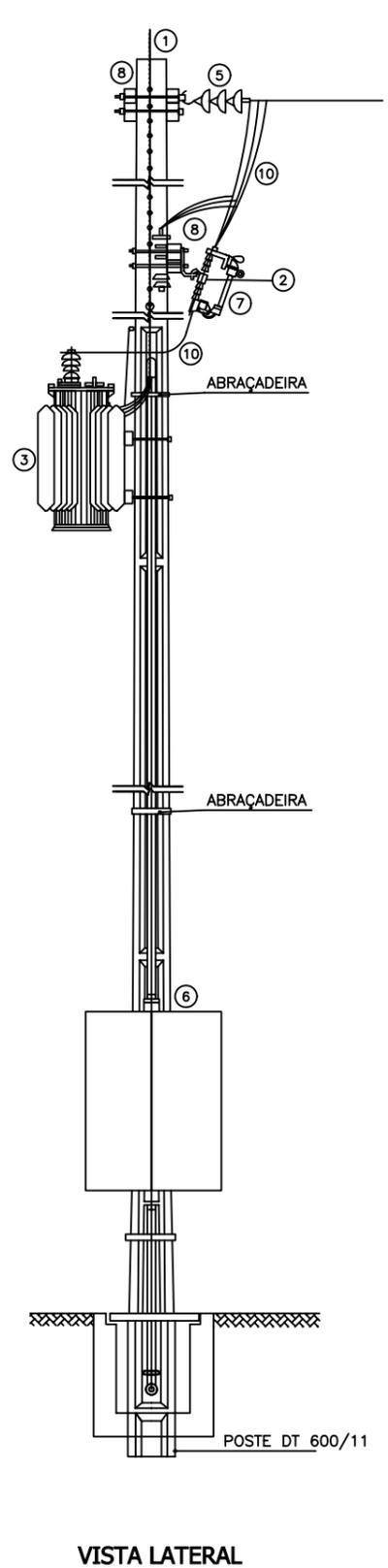
ESCALAS	
GERAL	1:50.000
H	
V	

DESENHO
 ARS-1-13

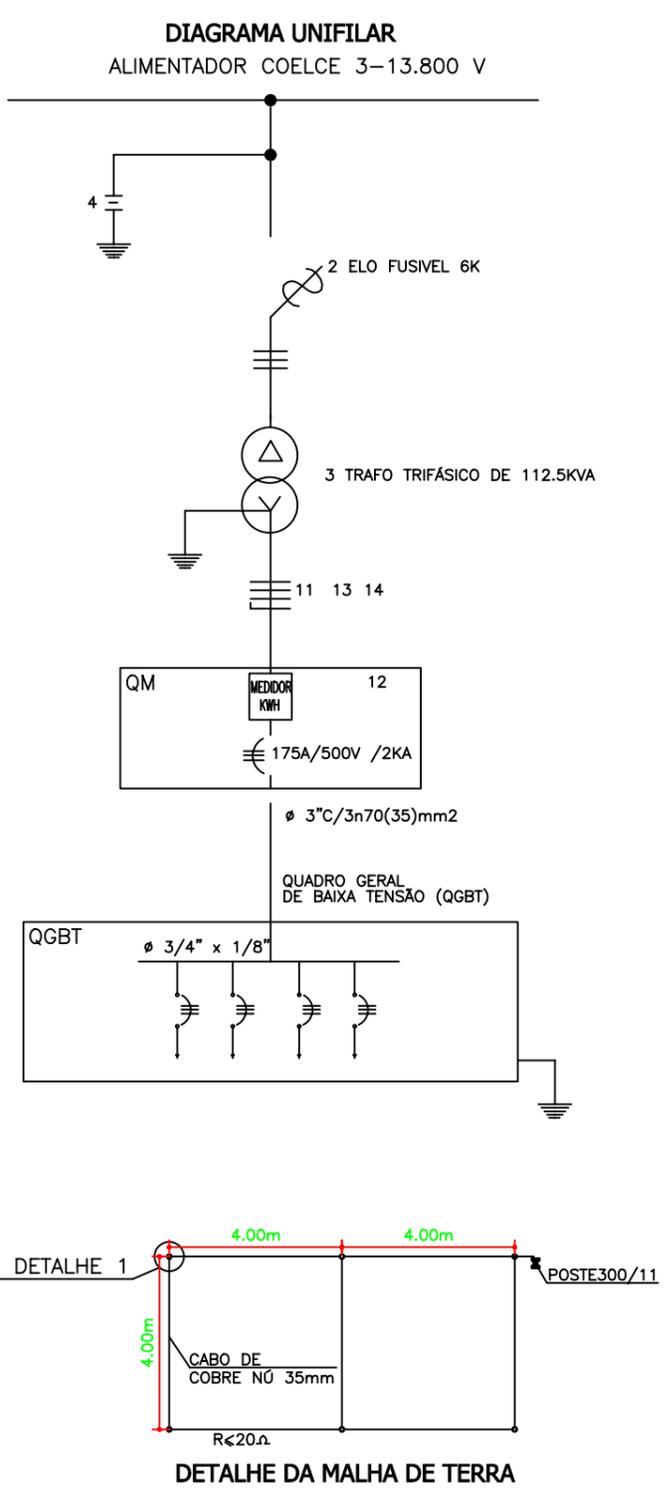
PROJETO EXECUTIVO
 DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
 PROJETO ELETRICO
 ARRANJO GERAL DO SISTEMA



VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL

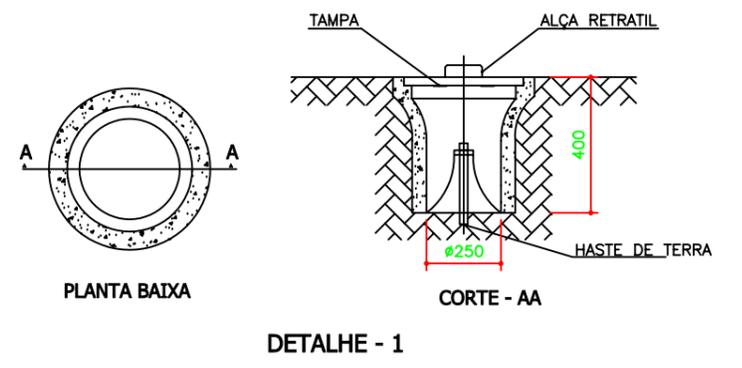


DETALHE DA MALHA DE TERRA

NOTA :
 1- CASO SEJA NECESSÁRIO AMPLIAR-SE A MALHA DE TERRA, AS NOVAS HASTES SERÃO COLOCADAS SEGUNDO DISPOSIÇÃO ANALOGA MOSTRADA NESTE DESENHO ELAS SEMPRE SERÃO COLOCADAS EM CAIXAS DE CONCRETO, CONFORME MOSTRADA NO DETALHE

LEGENDA

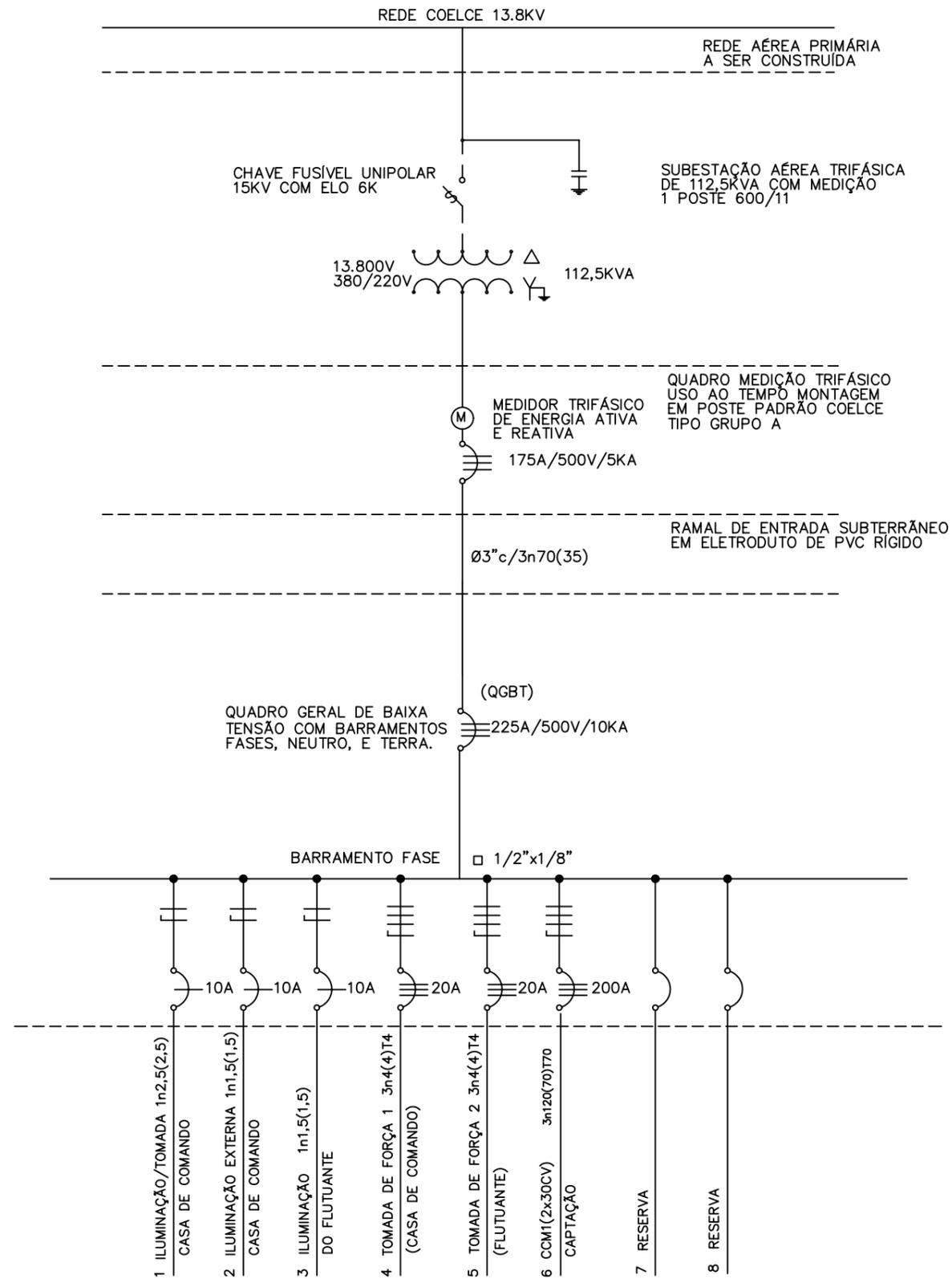
- 1 - POSTE DE CONCRETO ARMADO DUPLO T 300/11
 - 2 - CHAVE FUSÍVEL INDICADORA UNIPOLAR 15KV-100 ANBI 95 KV
 - 3 - TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE 15 KV, RELAÇÃO 13.800 13.200-12.600/380/220V, POTENCIA DE 112.5KVA
 - 4 - PARA-RAIO TIPO VÁLVULA PARA 12KV, PARA MONTAGEM EM CRUZETA DE CONCRETO
 - 5 - ISOLADOR DE SUSPENSÃO, EM VIDRO TEMPERADO, TIPO GARFO E OLHAL P/15KV
 - 6 - HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8"x2.4m
 - 7 - ELO FUSÍVEL 6K
 - 8 - CRUZETA DE CONCRETO ARMADO TIPO NORMAL
 - 9 - CABO COBRE NÚ 35mm²
 - 10 - FIO DE COBRE NÚ 35mm²
 - 11 - ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO "CONTENDO 3x70mm² E 1x35mm² (CABO DE PVC 70° C - ISOLAMENTO P/1KV
 - 12 - DISJUNTOR TRIPOLAR 500V/175A, 5KA EM CAIXA ISOLADA
 - 13 - CURVA DE PVC P/ELETRODUTO Ø3"
 - 14 - LUVA DE PVC P/ELETRODUTO Ø3"
 - 15 - MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm
 - A - QUADRO DE MEDIÇÃO TRIFÁSICO, MONTAGEM EM POSTE, PADRÃO COELCE, MEDIÇÃO SECUNDÁRIA, DIMENSÕES 1200 x 900 x 260mm
- OBS.: - TODOS MATERIAIS USADOS SERÃO PADRÃO COELCE
 - A RESISTENCIA DO ATERRAMENTO DEVERÁ SER MENOR OU IGUAL A 20 OHMS



DETALHE - 1

LEGENDA:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	NOTAS:	ESCALAS	DESENHO	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH		GERAL S/ESC.		
	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA		H V		

DIAGRAMA UNIFILAR

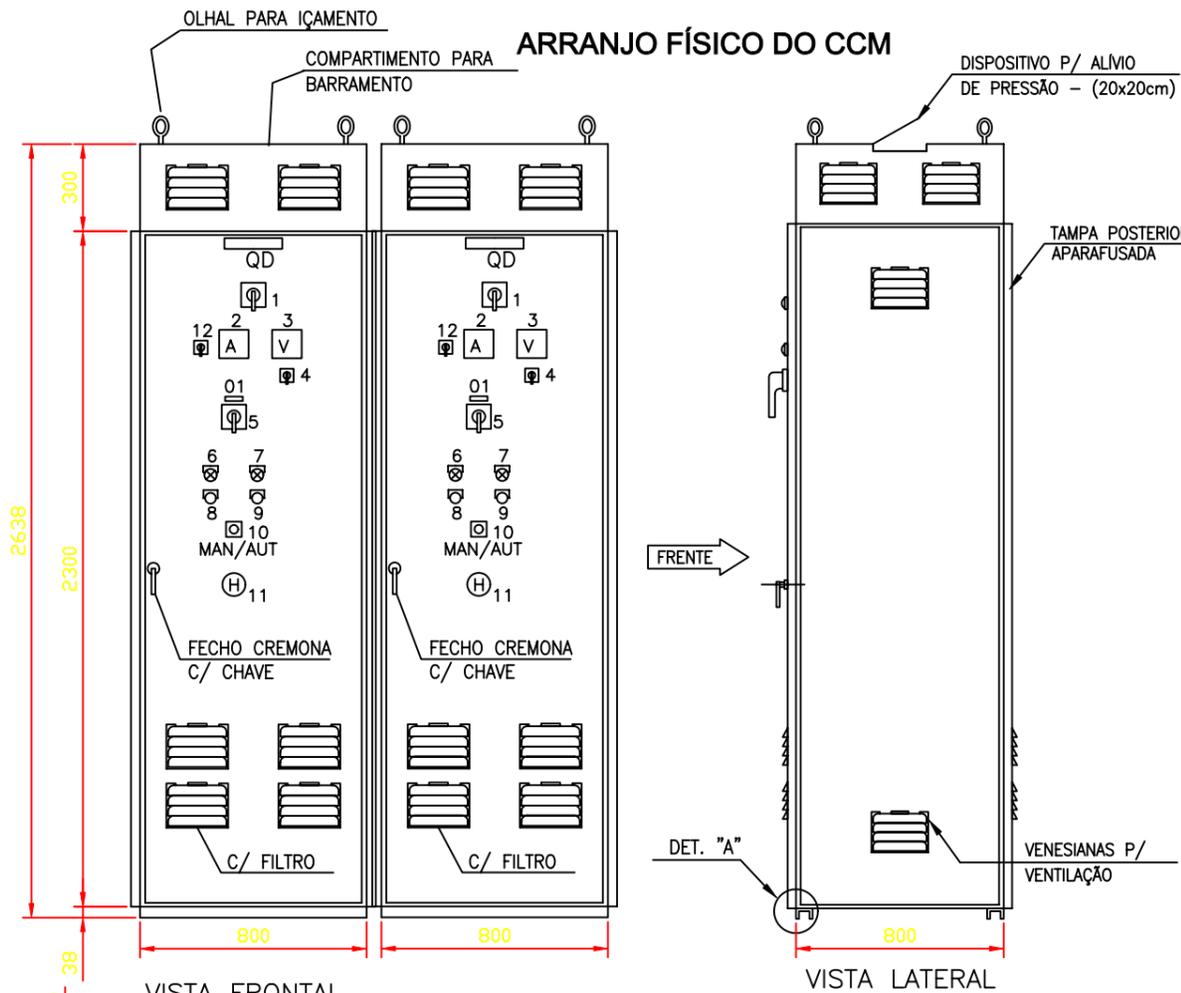


QUADRO DE CARGAS DO QGBT				
CIRC.	DISCRIMINAÇÃO	POTÊNCIA (W)	FASE (mm2)	DISJUNTOR (A)
1	ILUMINAÇÃO/TOMADA CASA DE COMANDO	179	2,5	1x10
2	ILUMINAÇÃO EXTERNA CASA DE COMANDO	100	1,5	1x10
3	ILUMINAÇÃO DO FLUTUANTE	122	1,5	1x10
4	TOMADA DE FORÇA 1 (CASA DE COMANDO)	7.500	4,0	3x20
5	TOMADA DE FORÇA 2 (FLUTUANTE)	7.500	10	3x20
6	CCM1 – CAPTAÇÃO (1+1) 100CV	73.600	120(70)T70	3x200/2KA
7	RESERVA	–	–	–
8	RESERVA	–	–	–
–	ALIMENTADOR GERAL	89.001	120(70)	3x225/10KA

OBSERVAÇÕES

- (1) () – BITOLA DO CONDUTOR NEUTRO
- (2) T – BITOLA DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO
- (3) QUANDO NÃO INDICADO O CONDUTOR NEUTRO E O CONDUTOR DE PROTEÇÃO POSSUEM A MESMA BITOLA.
- (4) OBEDECER SEMPRE AS NORMAS PARA CORES DOS CONDUTORES:
 - FASE: PRETO
 - PROTEÇÃO OU TERRA: VERDE
 - NEUTRO: AZUL
 - RETORNO: VERMELHO

LEGENDA:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	NOTAS: CORTE E VISTA VER DS. CC_07-X	ESCALAS	DESENHO	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH		GERAL 1: 50		
	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA		H V QCD 03-13		



LEGENDA:

- 00 - PLAQUETA GERAL
- 1 - TENSÃO (V)
 - 2 - PESO (Kg)
 - 3 - DATA DE FABRICAÇÃO
- 01 - PLAQUETA DO MOTOR
- 1 - No. DO MOTOR
 - 2 - POTÊNCIA DO MOTOR (CV)
- 1 - CHAVE GERAL
2 - AMPERÍMETRO DIGITAL
3 - VOLTÍMETRO DIGITAL
4 - COMUTADOR DO VOLTÍMETRO
5 - CHAVE DE ISOLAMENTO DE POTÊNCIA
6 - SINALIZAÇÃO DE DEFEITO
7 - SINALIZAÇÃO MOTOR LIGADO
8 - BOTÃO LIGA
9 - BOTÃO DESLIGA
10 - CHAVE SELETORA
11 - HORÍMETRO
12 - COMUTADOR DE AMPERÍMETRO

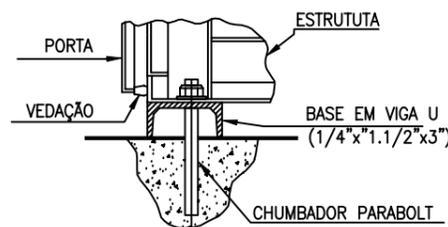
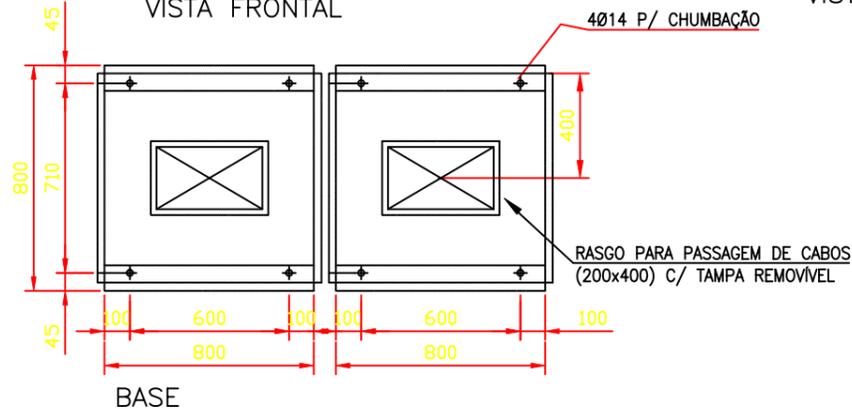
NOTA:

DEVE SER COLOCADO NO INTERIOR DO ARMÁRIO, EM LOCAL VISÍVEL E EM MATERIAL NÃO PERESÍVEL O SEGUINTE AVISO:



SEMPRE DESCONECTE A ALIMENTAÇÃO GERAL ANTES DE TOCAR QUALQUER COMPONENTE ELÉTRICO ASSOCIADO A SOFT-STARTER. ALTAS TENSÕES PODEM ESTAR PRESENTES MESMO APÓS A DESCONEXÃO DA ALIMENTAÇÃO, AGUARDE PELO MENOS 3 MINUTOS PARA A DESCARGA DOS CAPACITORES DE POTÊNCIA.

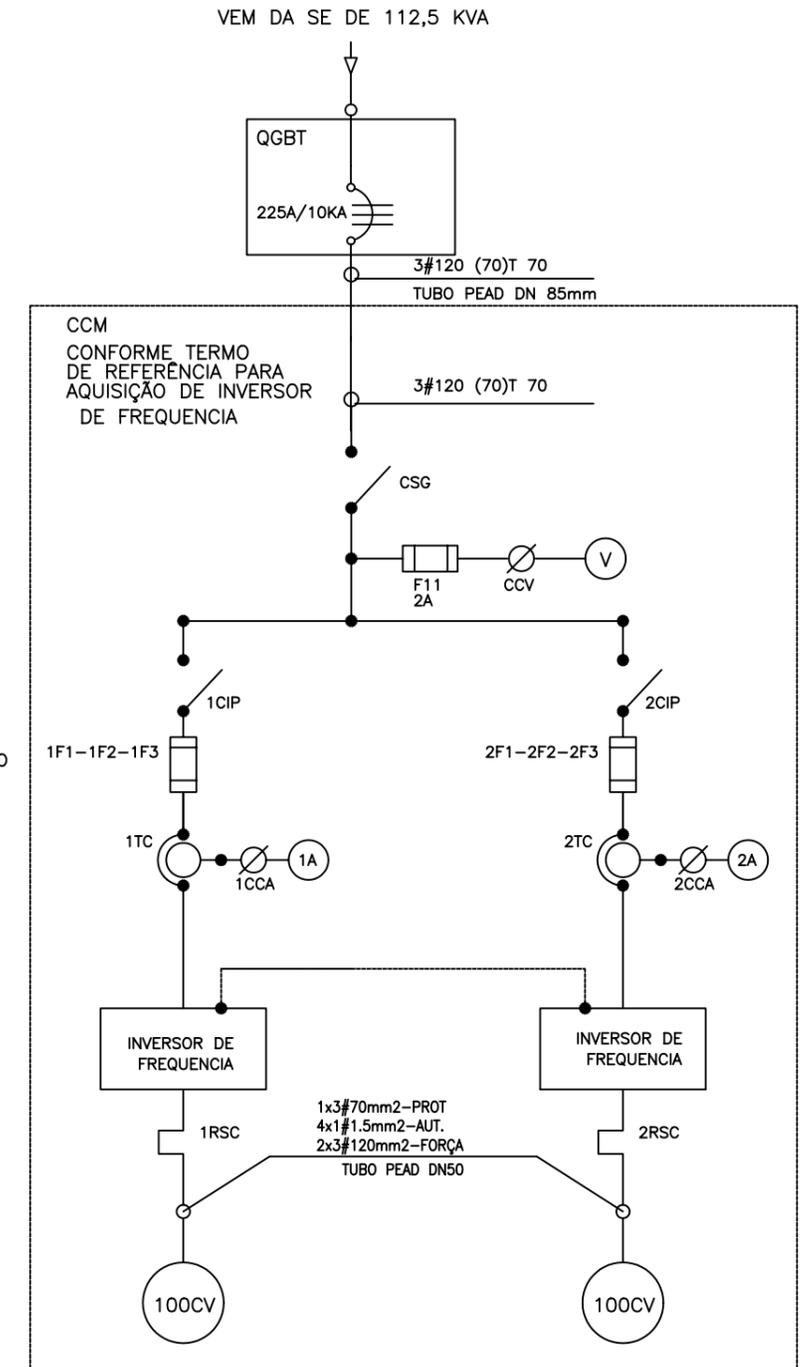
SEMPRE CONECTE A CARÇAÇA DO EQUIPAMENTO DO AO TERRA DE PROTEÇÃO NO PONTO ADEQUADO PARA ISSO.



DET. DE CHUMBAÇÃO
DET. "A"

RELAÇÃO DE MATERIAL DO CCM				
ITEM	Nº PAINEL	CÓDIGO	QUANT.	DESCRIÇÃO
1	1	CSG	1	CHAVE SECCIONADORA GERAL, TRIPOLAR, ACIONAMENTO SOB CARGA 320A, 600V
2	3	V	1	VOLTÍMETRO DIGITAL, DE 3 DÍGITOS
3	4	CCV	1	CHAVE COMUTADORA DE VOLTÍMETRO (O-RS-ST-TR)
4		1F1-2F2-1F3 2F1-2F2-2F3	6	CONJUNTO BASE+FUSÍVEL NH, ULTRA RÁPIDO COMPLETO 200A
5	2	1A-2A	2	AMPERÍMETRO DIGITAL, DE 3 DÍGITOS
6	12	1CCA-2CCA	2	CHAVE COMUTADORA DE AMPERÍMETRO
7		1TC-2TC	6	TRANSFORMADOR DE CORRENTE RELAÇÃO 200/5A
8	5	1CIP-2CIP	2	CHAVE DE ISOLAÇÃO DE POTÊNCIA (DISJUNTOR) DE 200A
9		1C1-2C1 1C2-2C2	4	CONTATOR AUXILIAR C/ BOBINA EM 220V, 2NA+2NF, 380V
10		1RSC-2RSC	2	RELE BIMETÁLICO DE SOBRECARGA, FAIXA 140-190A
11	11	1H-2H	2	HORÍMETRO 220V, 6 DÍGITOS
12	10	1CS-2CS	2	CHAVE SELETORA DE 3 POSIÇÕES (MAN-O-AUT)
13	8	1BL-2BL	2	BOTÃO DE COMANDO PULSADOR, "LIGA", COR VERDE
14	9	1BD-2BD	2	BOTÃO DE COMANDO PULSADOR, "DESLIGA", COR VERMELHA
15	7	1LV-2LV	2	CONJUNTO DE SINALIZAÇÃO VERMELHO, 220V - MOTOR LIGADO
16	6	1LA-2LA	2	CONJUNTO DE SINALIZAÇÃO AMARELO, 220V - MOTOR C/ DEFEITO
17		T	5	CONECTOR UNIPOLAR 220V
18		1SST-2SST	2	INVERSOR DE FREQUENCIA PARA MOTOR DE 100CV
19				
20				
21		-	1	ARMÁRIO EM CHAPA DE AÇO, COM TRATAMENTO ANTE-FERRUGEM, PINTADO NA COR CINZA PARA SOBREPOR, COM PUXADOR E CHAVE YALE, TENDO TODO COMANDO E INDICADORES MONTADOS NA PORTA E EQUIPADO C/ PLACA DE IDENTIFICAÇÃO EM ACRÍLICO FIXADA ATRAVÉS DE CRAVOS NA DIMENÇÃO DE 50x150mm, CONFORME PROJETO

DIAGRAMA UNIFILAR



LEGENDA:

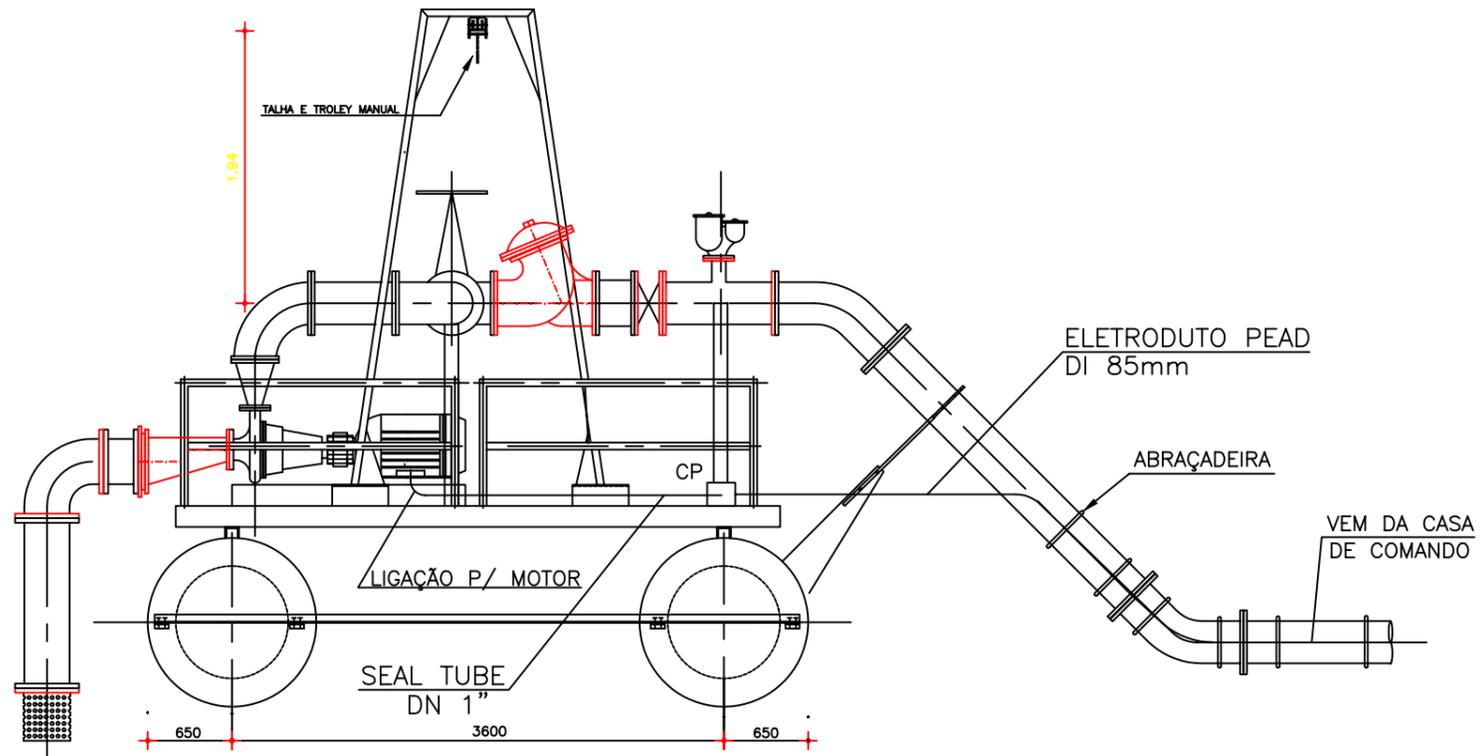
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO
BRASILEIRO - PROÁGUA

NOTAS:

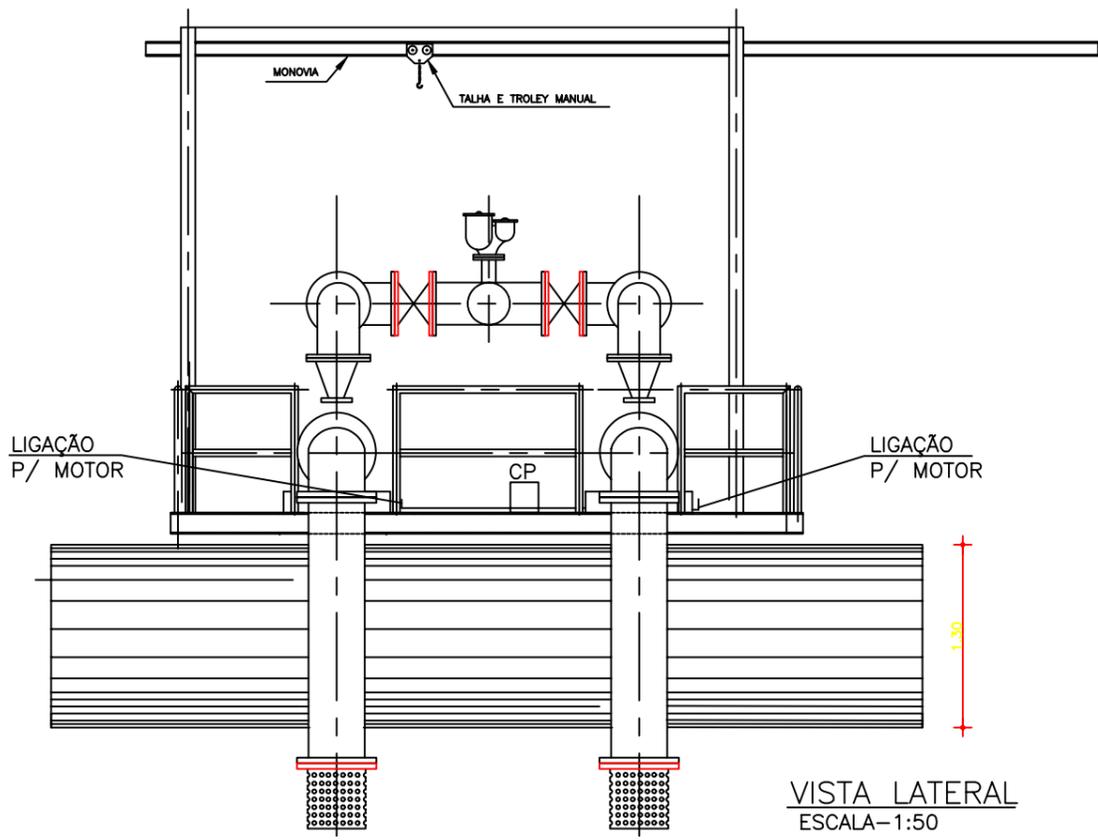
ESCALAS
GERAL S/ ESC.
H
V

DESENHO
CCM-CAP.
04-13

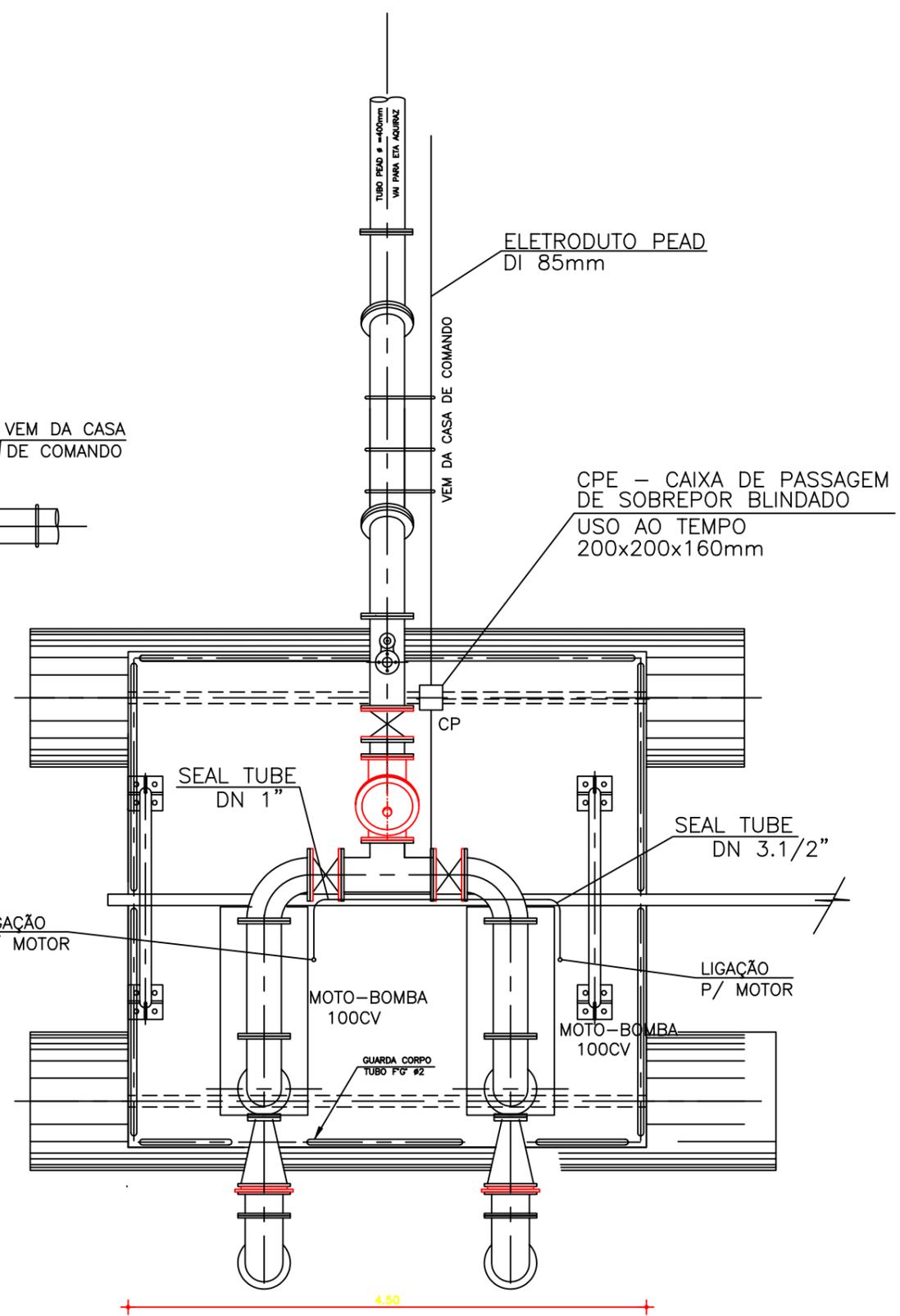
PROJETO EXECUTIVO
DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
PROJETO ELETRICO
CCM - INVERSORES DE FREQUENCIA
2 MOTORES (1 RESERVA) DE 100CV - FLUTUANTE
DIAGRAMA UNIFILAR E FUNCIONAL E ARRANJO FÍSICO



VISTA LATERAL
ESCALA-1:50
3900

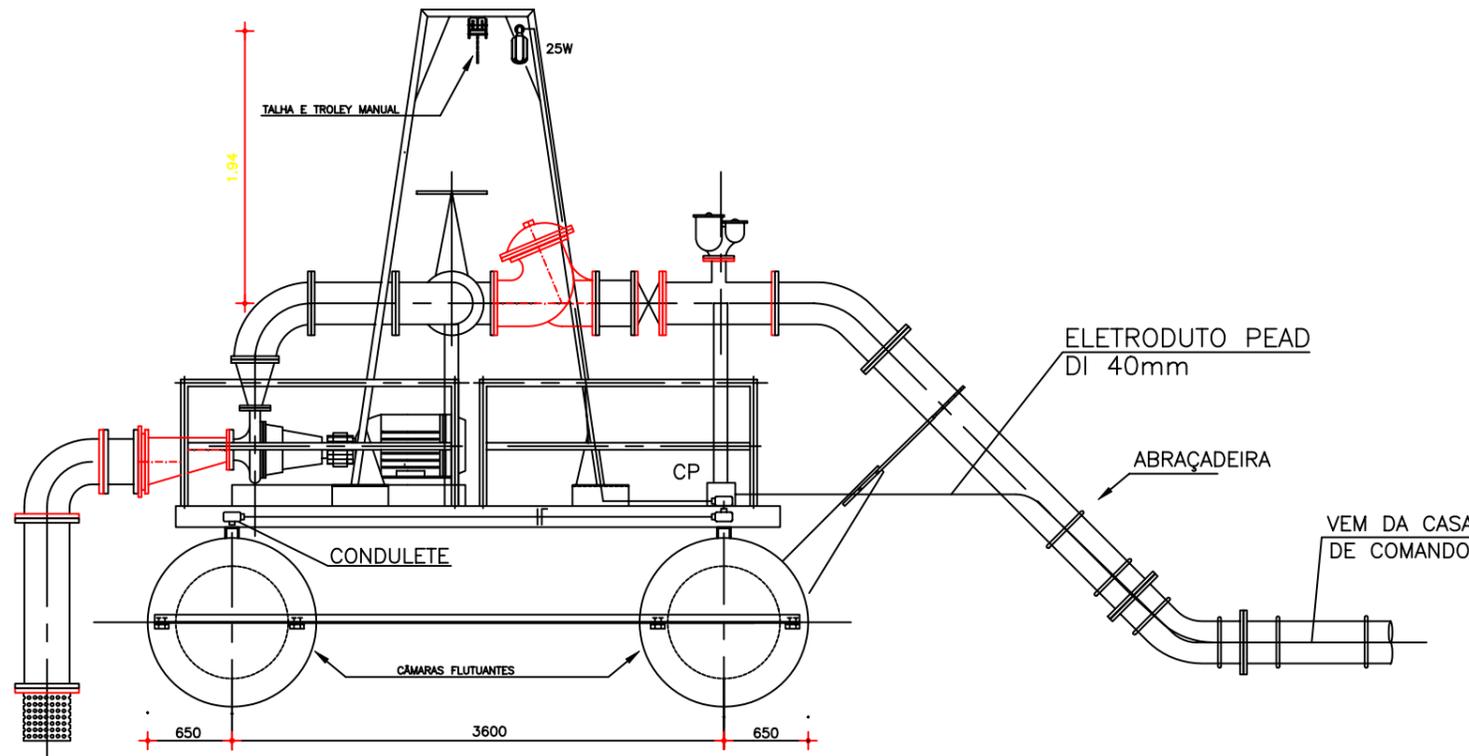


VISTA LATERAL
ESCALA-1:50

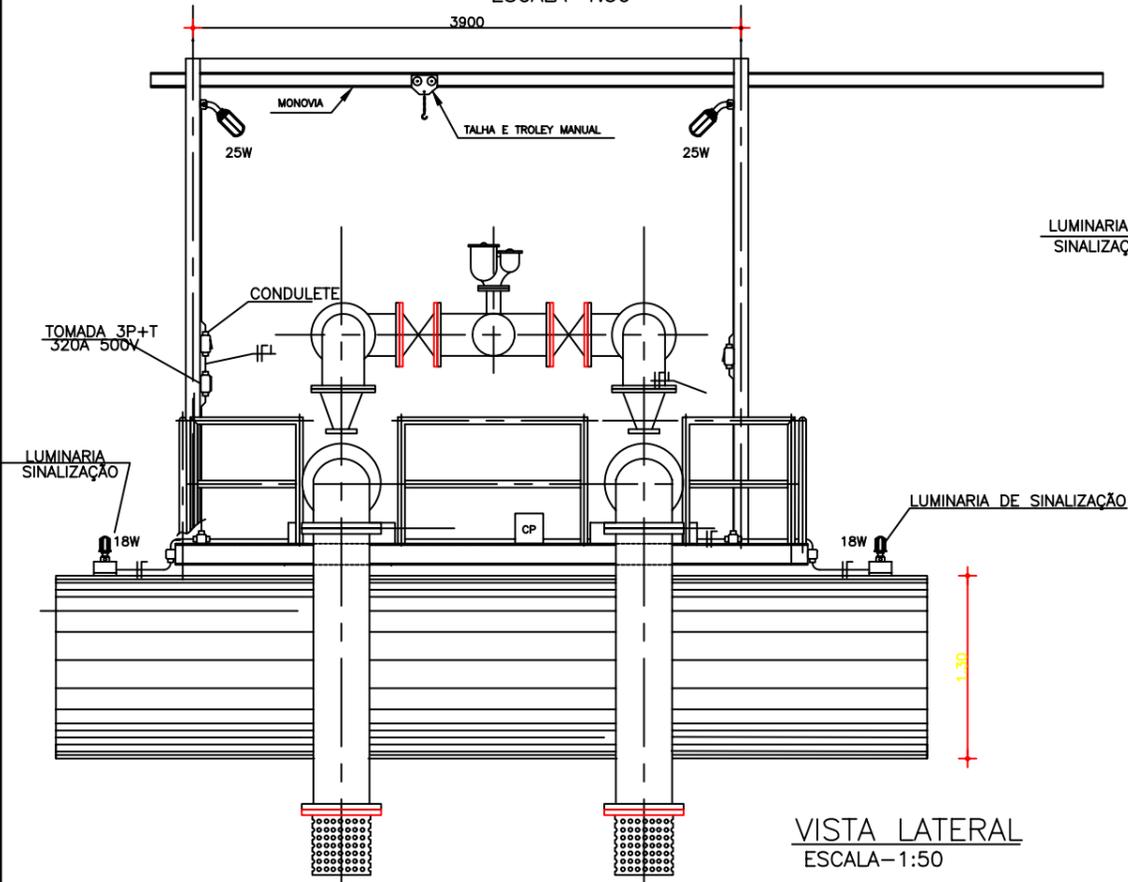


PLANTA
ESCALA-1:50

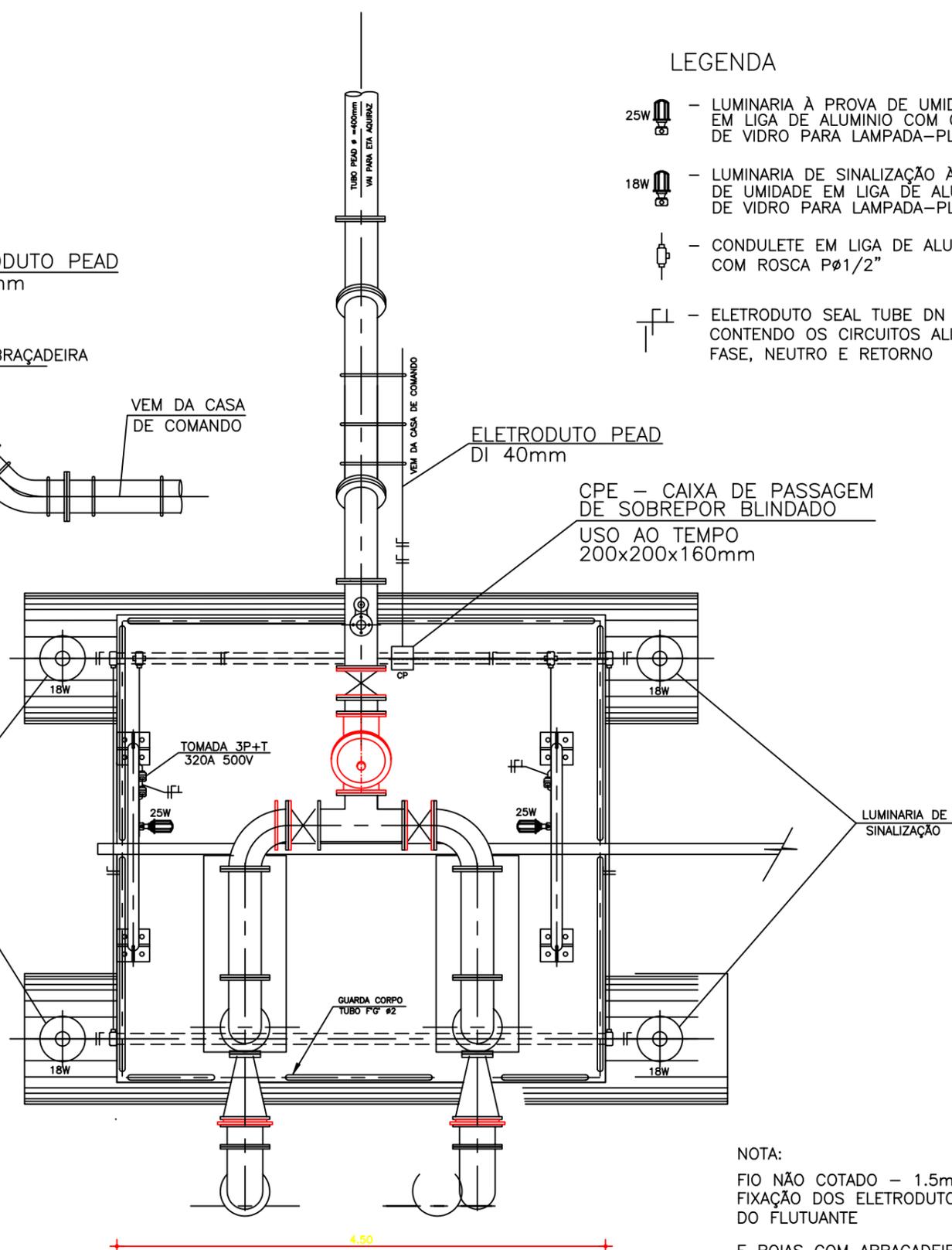
LEGENDA:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	NOTAS:	ESCALAS	DESENHO	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH		GERAL	1:50	
	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA		H		PROJETO ELETRICO CAPTAÇÃO FLUTUANTE INSTALAÇÃO DE FORÇA
			V		



VISTA LATERAL
ESCALA-1:50



VISTA LATERAL
ESCALA-1:50



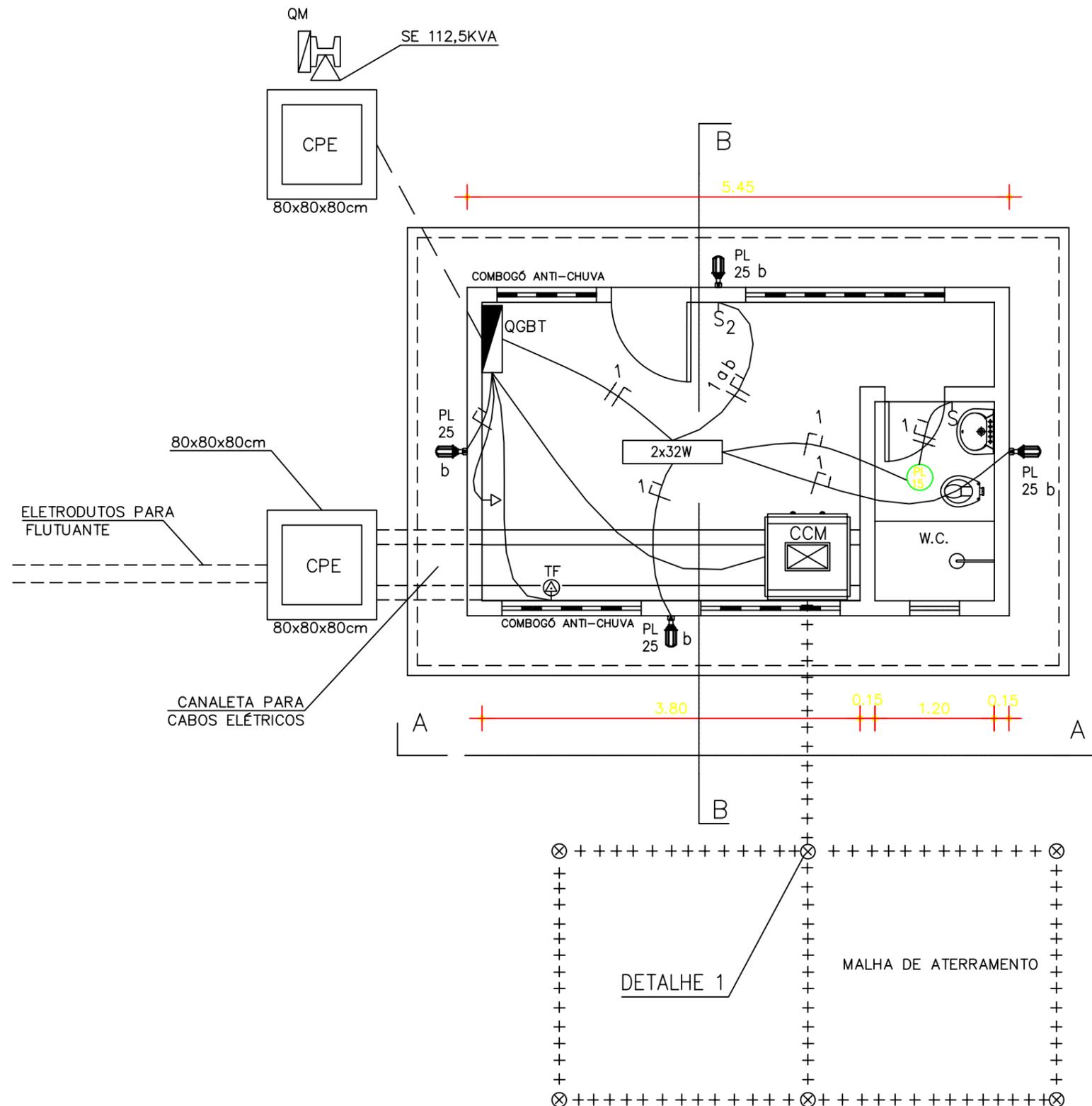
PLANTA
ESCALA-1:50

LEGENDA

- 25W - LUMINARIA À PROVA DE UMIDADE EM LIGA DE ALUMINIO COM GLOBO DE VIDRO PARA LAMPADA-PL 25W
- 18W - LUMINARIA DE SINALIZAÇÃO À PROVA DE UMIDADE EM LIGA DE ALUMINIO COM GLOBO DE VIDRO PARA LAMPADA-PL 18W
- CONDULETE EM LIGA DE ALUMINIO COM ROSCA Pø1/2"
- ELETRODUTO SEAL TUBE DN 1/2" CONTENDO OS CIRCUITOS ALIMENTADORES, FASE, NEUTRO E RETORNO

NOTA:
FIO NÃO COTADO - 1.5mm²
FIXAÇÃO DOS ELETRODUTOS NA ESTRUTURA DO FLUTUANTE
E BOIAS COM ABRAÇADEIRAS TIPO UNHA DE ø1/2" E ø2"

LEGENDA:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ		NOTAS:	ESCALAS		DESENHO	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH			GERAL	1:50		
	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA			H			
		V		PROJETO ELETRICO CAPTAÇÃO FLUTUANTE INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO			



LEGENDA ELÉTRICA:

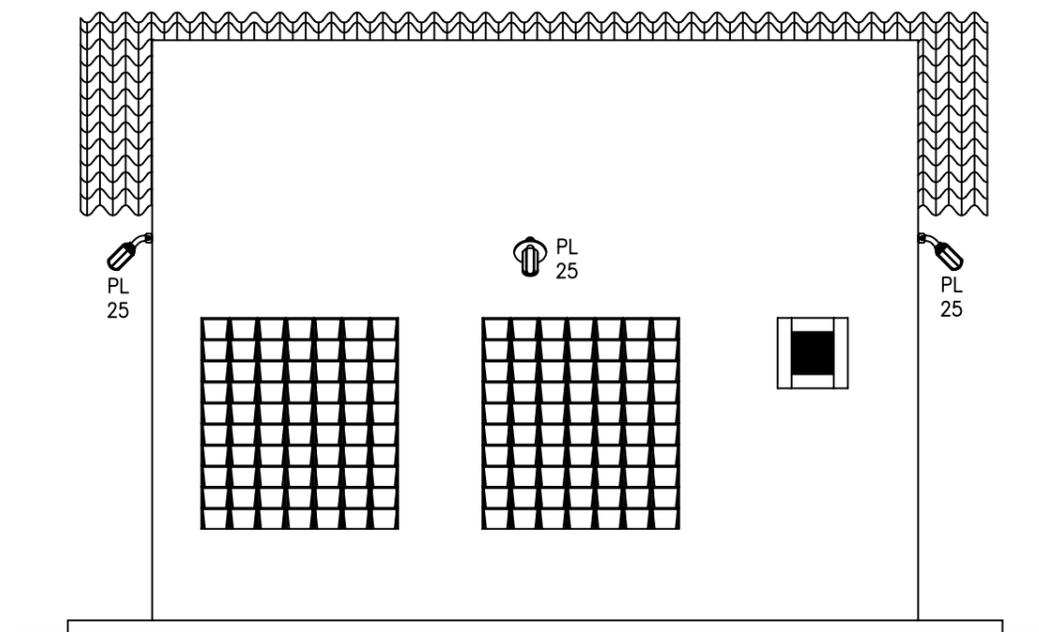
- 2X32W LUMINÁRIAS TIPO CALHA ABERTA COM DUAS LAMPADAS FLUORESCENTES DE 32W/220V
- CCM CENTRO DE CONTROLE DOS MOTORES C/CHAVE INVERSORA DE 100CV
- QGBT QUADRO GERAL DE BAIXA TENÇÃO
- TOMADA UNIVERSAL 2P+T DE 15A/220V (0,30cm DO PISO ACABADO)
- TOMADA DE FORÇA DE 32A/380V - (100cm, DO PISO ACABADO)
- LUMINARIA TIPO PLAFONIER PARA LAMPADA TIPO PL DE 15W/220V
- INTERRUPTOR SIMPLES (100cm, DO PISO ACABADO)
- INTERRUPTOR DE 02 SEÇÕES (100cm, DO PISO ACABADO)
- ATERRAMENTO SIMPLES ATRAVES DE 01 (UMA) HASTE DE TERRA COPPERWELD E CABO DE COBRE NÚ 25mm
- CAIXA DE DE PASSAGEM ELÉTRICO 80x80x80cm C/TAMPA C/MOLDE DE FERRO GALVANIZADO IDENTIFICADA EM BAIXO RELEVO E COM BRITA NO FUNDO (10cm)
- POSTE DE CONCRETO DUPLO T 150/9 C/ QUADRO DE MEDIÇÃO TRIFASICO E SUBESTAÇÃO AEREA 112,5 KVA (PADRÃO COELCE)
- ELETRODUTO DE PVC RIGIDO EMBUTIDO NO PISO A 50cm DE PROFUNDIDADE COM CONDUTORES DE COBRE, FASE, NEUTRO E TERRA (BITOLAS CONFORME INDICADO)
- ELETRODUTO DE PVC RIGIDO DN 3/4" EMBUTIDO NA PAREDE/TETO CONTENDO OS CIRCUITOS ALIMENTADORES, FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- TOMADA P/ TELEFONE EM CAIXA 4x2
- LUMINARIA TIPO ARANDELA FECHADA COM 1 LAMPADA TIPO PL DE 25W/220V
- ATERRAMENTO C/CABO COBRE NÚ DE 25mm

OBS.

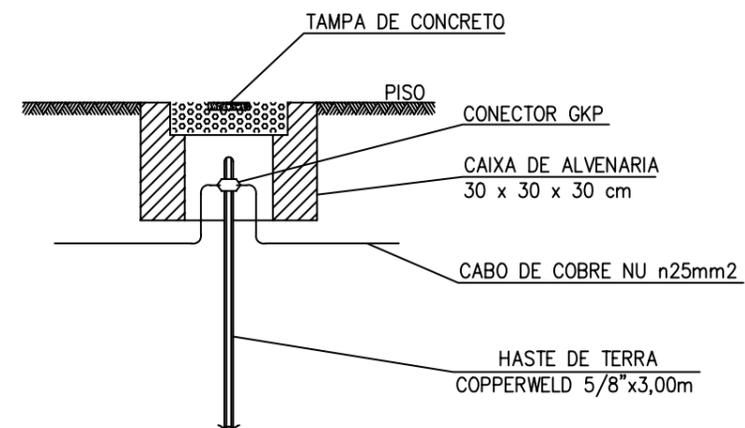
- 1- TODOS OS QUADROS METALICOS DEVEN SER ATERRADOS
- 2- OS CONDUTORES NÃO INDICADOS SÃO DE 1.5mm²
- 3- OS ELETRODUTOS NÃO INDICADOS SÃO DE 3/4"
- 4- OS CONDUTORES DEVERÃO OBEDECER A NORMA ANB5634:
 - PRETO - FASE
 - AZUL - NEUTRO
 - VERDE - TERRA/PROTEÇÃO
 - VERMELHO - RETORNO

PLANTA BAIXA
ESCALA - 1:50

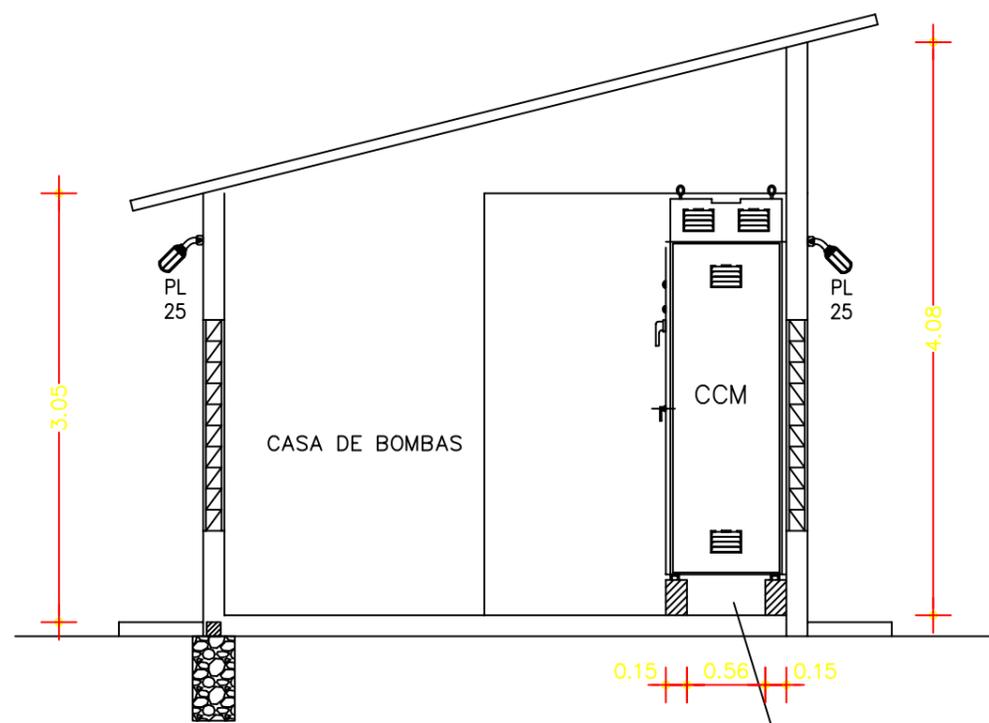
LEGENDA:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	NOTAS: CORTE E VISTA VER DS. CC_07-X	ESCALAS	DESENHO	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH		GERAL 1:50		
	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA		H V		



VISTA A-A
ESCALA - 1:50

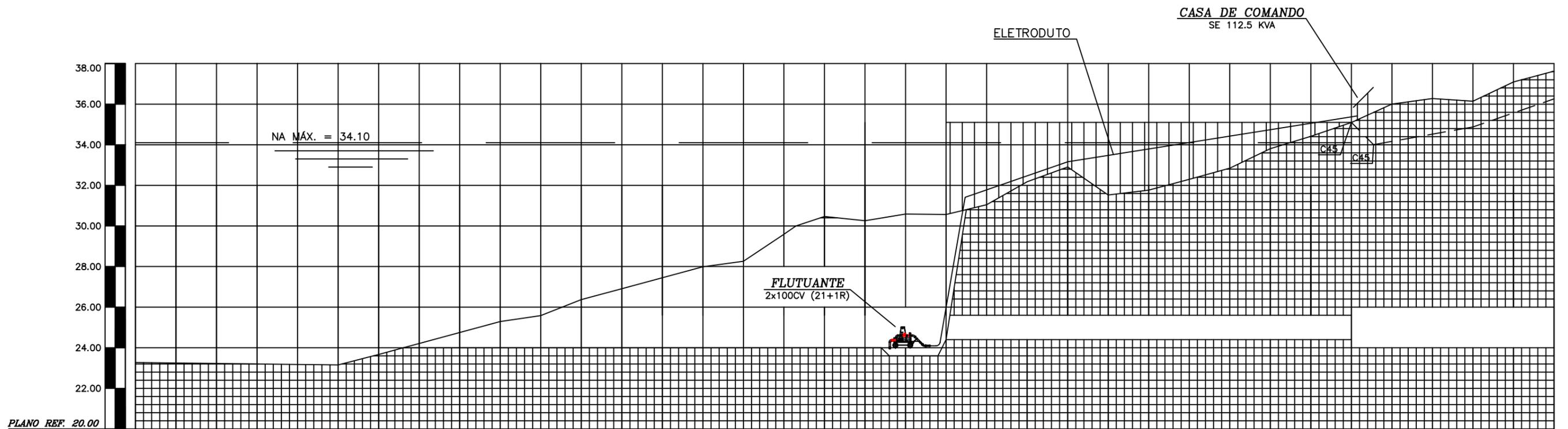


DETALHE 1
ESCALA - 1:50



CORTE B-B
ESCALA - 1:50

LEGENDA:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	NOTAS: PLANTA BAIXA VER DES. CC_06-X	ESCALAS		DESENHO CC_08-13	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH		GERAL	1:50		
	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA		H			
			V			
					PROJETO ELETRICO CASA DE COMANDO VISTA - CORTE E DETALHE	



LEGENDA:

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
 SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
 SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
 DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO
 BRASILEIRO - PROÁGUA

ESCALAS

GERAL

H 1:2000

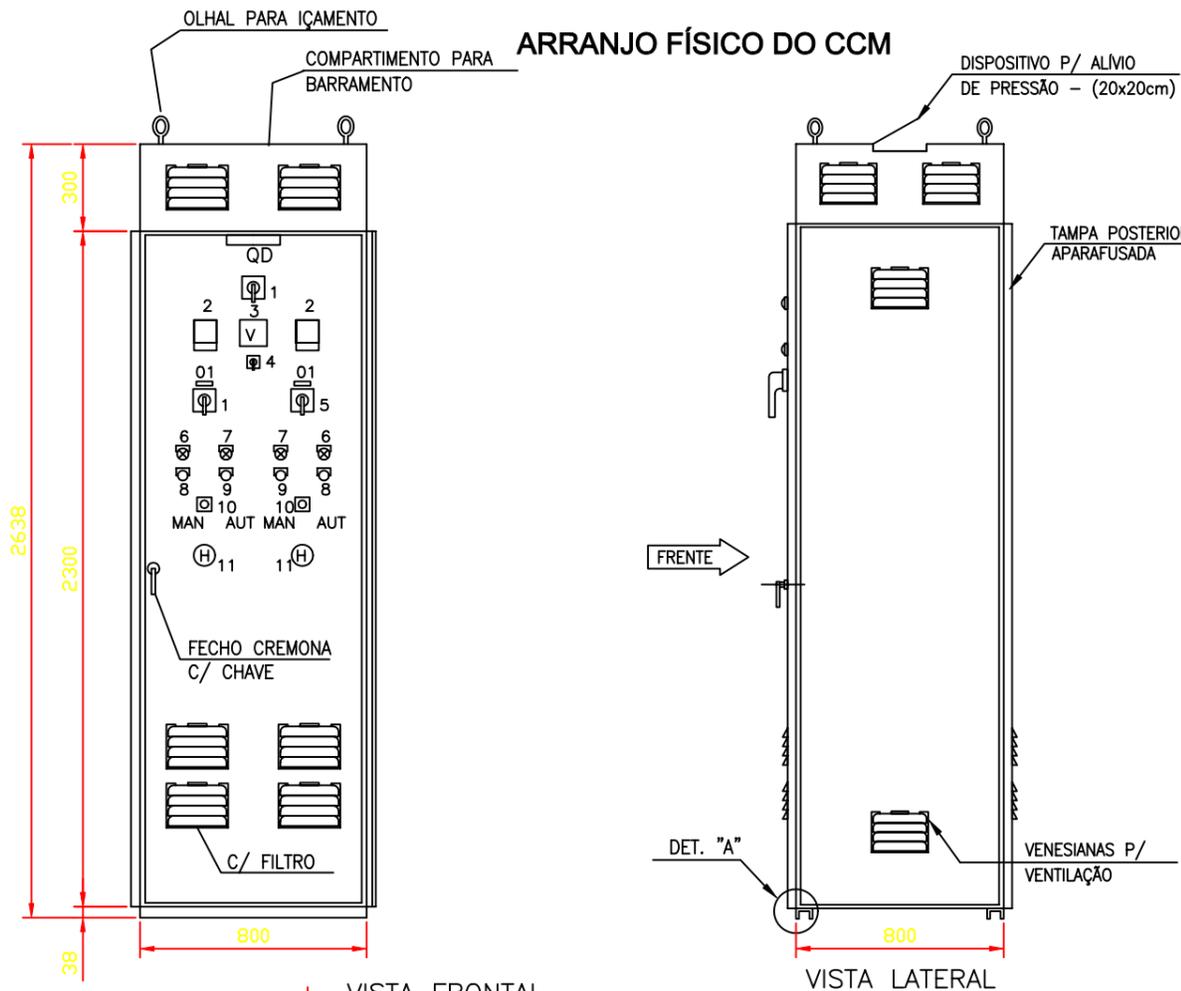
V 1:200

DESENHO

PEC-9-13

PROJETO EXECUTIVO
 DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA

PROJETO ELETRICO
 PERFIL DA CAPTAÇÃO



LEGENDA:

- 00 - PLAQUETA GERAL
 - 1 - TENSÃO (V)
 - 2 - PESO (Kg)
 - 3 - DATA DE FABRICAÇÃO
- 01 - PLAQUETA DO MOTOR
 - 1 - No. DO MOTOR
 - 2 - POTÊNCIA DO MOTOR (CV)
- 1 - CHAVE GERAL
- 2 - AMPERÍMETRO DIGITAL
- 3 - VOLTÍMETRO DIGITAL
- 4 - COMUTADOR DO VOLTÍMETRO
- 5 - CHAVE DE ISOLAMENTO DE POTÊNCIA
- 6 - SINALIZAÇÃO DE DEFEITO
- 7 - SINALIZAÇÃO MOTOR LIGADO
- 8 - BOTÃO LIGA
- 9 - BOTÃO DESLIGA
- 10 - CHAVE SELETORA
- 11 - HORÍMETRO
- 12 - COMUTADOR DE AMPERÍMETRO

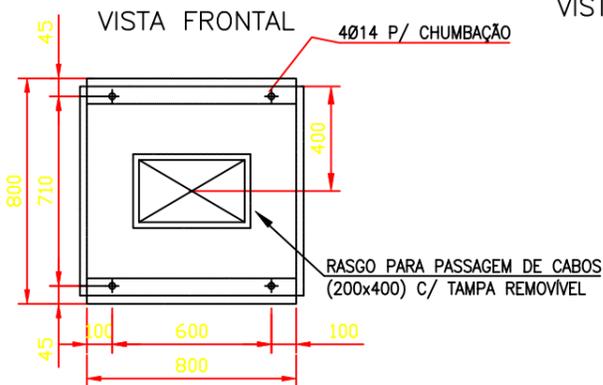
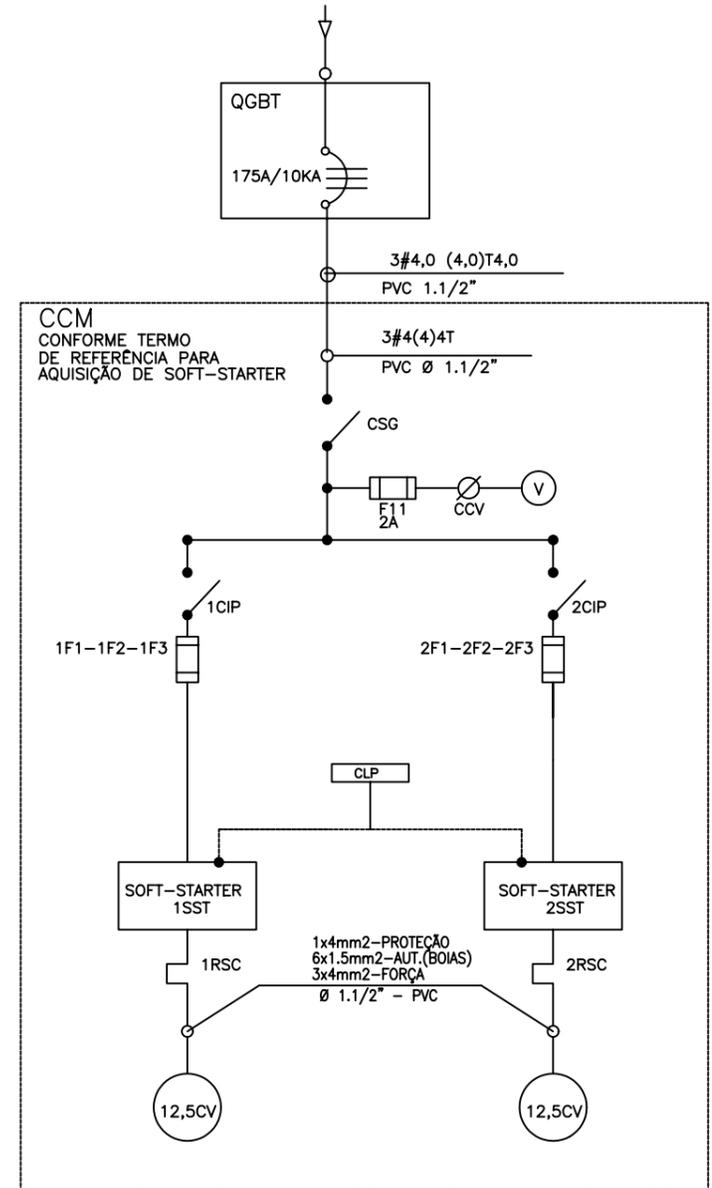
NOTA:

DEVE SER COLOCADO NO INTERIOR DO ARMÁRIO, EM LOCAL VISÍVEL E EM MATERIAL NÃO PERESÍVEL O SEGUINTE AVISO:

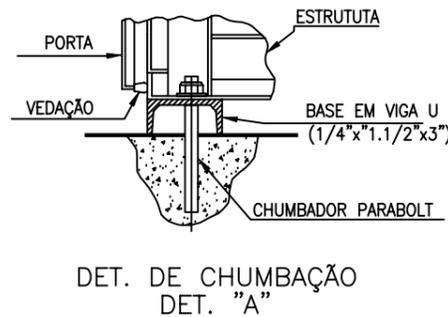


SEMPRE DESCONECTE A ALIMENTAÇÃO GERAL ANTES DE TOCAR QUALQUER COMPONENTE ELÉTRICO ASSOCIADO A SOFT-STARTER. ALTAS TENSÕES PODEM ESTAR PRESENTES MESMO APÓS A DESCONEXÃO DA ALIMENTAÇÃO, AGUARDE PELO MENOS 3 MINUTOS PARA A DESCARGA DOS CAPACITORES DE POTÊNCIA. SEMPRE CONECTE A CARÇAÇA DO EQUIPAMENTO DO AO TERRA DE PROTEÇÃO NO PONTO ADEQUADO PARA ISSO.

DIAGRAMA UNIFILAR



BASE



RELAÇÃO DE MATERIAL				
ITEM	Nº PAINEL	CÓDIGO	QUANT.	DESCRIÇÃO
1	1	CSG	1	CHAVE SECCIONADORA GERAL, TRIPOLAR, AÇIONAMENTO SOB CARGA 30A, 380V
2	3	V	1	VOLTÍMETRO DIGITAL, TAMANHO 96x96mm DE 3 DÍGITOS
3	4	CCV	1	CHAVE COMUTADORA DE VOLTÍMETRO (O-RS-ST-TR)
4		1F1-1F2-1F3 2F1-2F2-2F3	6	CONJUNTO BASE+FUSÍVEL NH, ULTRA RÁPIDO COMPLETO 25A
5	2	1HM-2HM	2	MÓDULO DE COMUNICAÇÃO DO SOFT-STARTER
8	5	1CIP-2CIP	2	CHAVE DE ISOLAÇÃO DE POTÊNCIA (DISJUNTOR) DE 25A
9		1C1-2C1 1C2-2C2	4	CONTATOR AUXILIAR C/ BOBINA EM 220V, 2NA+2NF, 380V (Ref.: SIEMENS, TIPO 3TH4022-AO)
10		1RSC-2RSC	2	RELE BIMETÁLICO DE SOBRECARGA TIPO 3UA55, FAIXA 20-32A
11	11	1H-2H	2	HORÍMETRO 220V, 6 DÍGITOS
12	10	1CS-2CS	2	CHAVE SELETORA DE 3 POSIÇÕES (MAN-O-AUT)
13	8	1BL1-2BL1	2	BOTÃO DE COMANDO PULSADOR, "LIGA", COR VERDE
14	9	1BD1-2BD1	2	BOTÃO DE COMANDO PULSADOR, "DESLIGA", COR VERMELHA
15	7	1LV-2LV	2	CONJUNTO DE SINALIZAÇÃO VERMELHO, 220V - MOTOR LIGADO
16	6	1LA-2LA	2	CONJUNTO DE SINALIZAÇÃO AMARELO, 220V - MOTOR C/ DEFEITO
17		T	6	CONECTOR UNIPOLAR 220V
18		1SST-2SST	2	CHAVE SOFT-STARTER SSW-04 MOD. 30/220-440 (OU SIMILAR) 380V/60Hz PARA 12,5CV
19		1CP-2CP	2	CAPACITOR PARA CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA TRIFÁSICO DE 2,5Kvar
20		BN	3	BOIAS DE NÍVEL, 220V
21		-	1	ARMÁRIO EM CHAPA DE AÇO, COM TRATAMENTO ANTE-FERRUGEM, PINTADO NA COR CINZA PARA SOBREPOR, COM PUXADOR E CHAVE YALE, TENDO TODO COMANDO E INDICADORES MONTADOS NA PORTA E EQUIPADO C/ PLACA DE IDENTIFICAÇÃO EM ACRÍLICO FIXADA ATRAVÉS DE CRAVOS CONFORME PROJETO E TERMO DE REFERÊNCIA 02/CAGECE

LEGENDA:

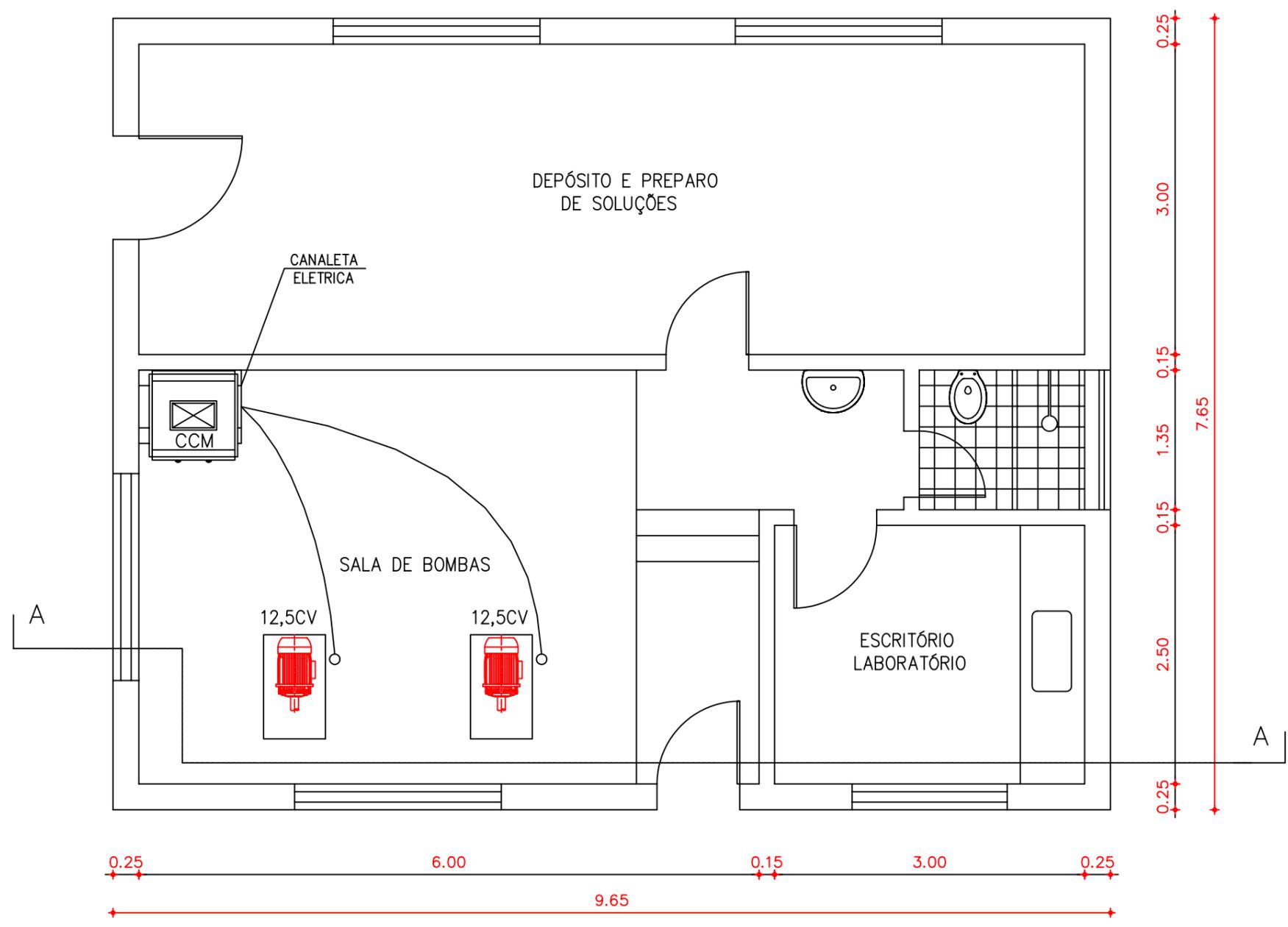
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO
BRASILEIRO - PROÁGUA

NOTAS:

ESCALAS	
GERAL	S/ ESC.
H	
V	

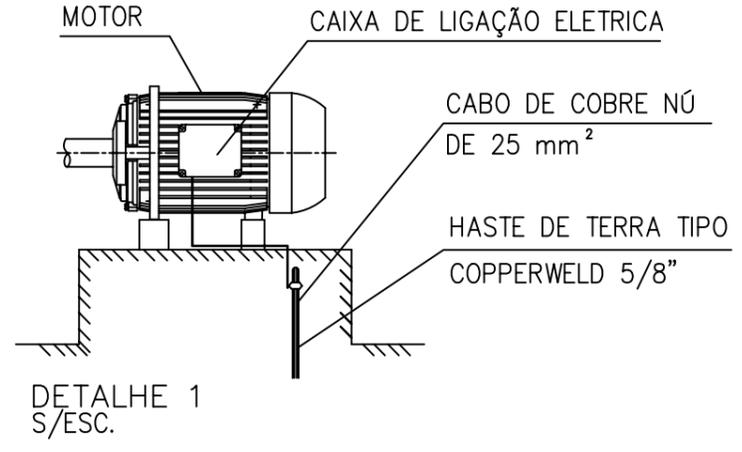
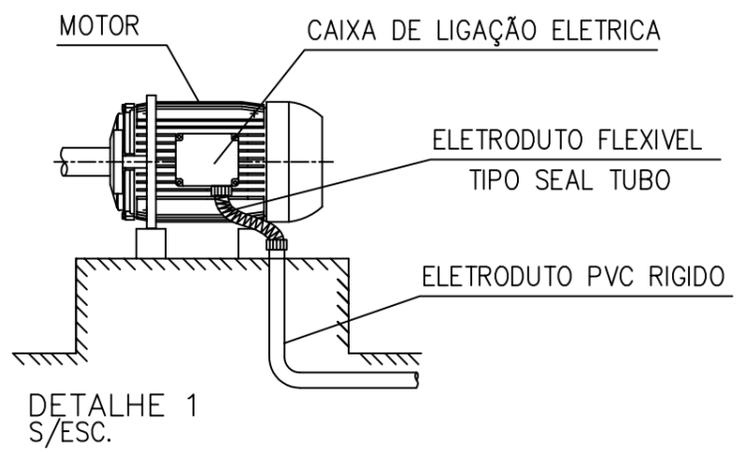
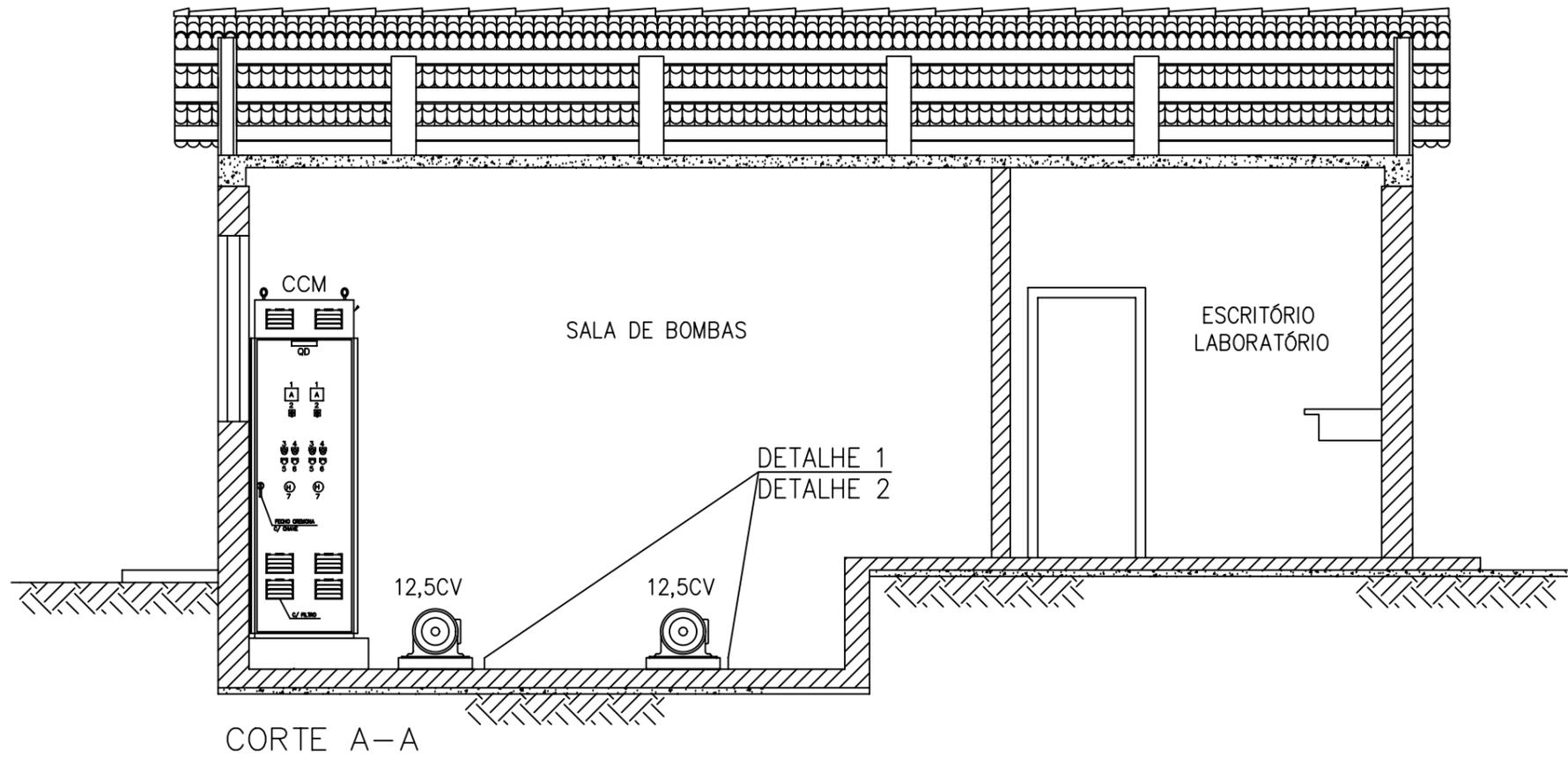
DESENHO
CCM-ELE.
11-13

PROJETO EXECUTIVO
DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
PROJETO ELETRICO
CCM - PARTIDA SUAVE SOFT-STARTER
2 MOTORES (1 RESERVA) DE 12,5CV - ELEV. PRAINHA
DIAGRAMA UNIFILAR E FUNCIONAL E ARRANJO FÍSICO



PIANTA BAIXA

LEGENDA:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	NOTAS: CORTE E DETALHE. VER DES. CC-ELE 13-13	ESCALAS		DESENHO CC-ELE 12-13	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH		GERAL	1:50		PROJETO ELETRICO CASA DE COMANDO - ELEVATÓRIA PRAINHA PLANTA BAIXA
	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA		H			
			V			



LEGENDA:	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ	NOTAS: PLANTA BAIXA VER DES. CC-ELE 12-13	ESCALAS		DESENHO CC-ELE 13-13	PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE AQUIRAZ/PRAINHA
	SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH		GERAL	1: 50		
	SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA		H			
			V			PROJETO ELETRICO CASA DE COMANDO - ELEVATÓRIA PRAINHA CORTE E DETALHE