Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia
GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Horizonte, Pacajus e Chorozinho - CE

Projeto Elétrico Básico Hidráulico-Sanitário para Ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água Tratada das Cidades de Horizonte, Pacajus e Chorozinho

VOLUME V
Projeto Elétrico

Cagece

ABRIL/2020

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos

Produto: Projeto de Instalações Elétricas do Sistema Integrado Abastecimento de Água de Pacajus, Horizonte e Chorozinho

Gerente de Projetos
Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos
Eng. Bruno Cavalcante de Queiroz

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio
Eng. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras
Eng. Ernandes Freire Alves

Engenheira Projetista
Eng. Amanda Rodrigues Rangel

Desenhos
Roberto Pinheiro Sampaio

Edição
Sibelle Mendes Lima

Arquivo Técnico
Patrícia dos Santos Silva

Colaboração
Ana Beatriz Caetano de Oliveira
Gleiciane Cavalcante Gomes

SUMÁRIO

1 OBJETIVO 3

2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA 3

2.1 LOCALIZAÇÃO 3

2.2 EQUIPAMENTOS INSTALADOS ETA 3

3 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO 4

3.1 SUPRIMENTO DE ENERGIA 5

3.2 DESCRITIVO OPERACIONAL 5

3.3 DESCRITIVO OPERACIONAL DA ULTRAFILTRAÇÃO 6

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 6

4.1 ILUMINAÇÃO EXTERNA 6

4.2 ILUMINAÇÃO INTERNA 6

4.3 ATERRAMENTO 6

4.4 PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO GERAL 7

4.5 QUADROS ELÉTRICOS 8

4.5.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS CIRCUITOS 8

4.5.2 PRESCRIÇÕES SOBRE OS COMPONENTES 8

4.6 CARACTERÍSTICAS GERAIS 12

4.6.1 INSTALAÇÃO EM ELETRODUTOS 12

4.6.2 CONDUTORES ELÉTRICOS 13

4.6.3 CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO 14

4.7 OBSERVAÇÕES 14

5 AVT E OAP 16

6 MEMORIAL DE CÁLCULO 21

7 ART 35

8 PROJETO APROVADO ENEL 38

9 PEÇAS GRÁFICAS 87

Memorial Descritivo Elétrico

1 OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo complementar os desenhos fornecendo dados e orientações básicas destinadas à construção e instalação do projeto de instalações elétricas do **SIAA de Pacajus, Horizonte e Chorozinho**, auxiliando ainda na definição dos serviços, equipamentos, materiais e norma.

O projeto foi elaborado com base em normas ABNT e normas das concessionárias de serviço público.

Alertamos que a existência de alterações no dimensionamento ou especificações apresentadas neste projeto exonera os autores e coautores do projeto de qualquer responsabilidade legal no resultado final da execução da obra.

O projeto contempla Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Orçamento e Parte Gráfica.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

2.1 Localização

A ETA estará localizada na Av. Expedito Chaves Cavalcante, S/N, próximo ao canal da integração, Pacajus-CE. Coordenadas Geográficas: 558750.00 mE; 9540514.00 mS.

Fora do local da ETA, deverá ser feita ligação elétrica para REL 01, REL 02 e RAP de Aço 2500m3 de acordo com Peças Gráficas.

2.2 Equipamentos Instalados ETA

- EAT:
    - EEAT Pacajus (CCM 01): 03 (três) motores de 200CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva;
    - EEAT Horizonte (CCM 02): 03 (três) motores de 130CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva.

- EEAB:
    - EEAB (CCM 03): 03 (três) motores de 175CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva;
    - EEARL (CCM 04): 02 (dois) motores de 100CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva.

- Casa de Química:
    - Kit dosagem hipoclorito de sódio (agitador e compressor) + 02 peristálticas
    - Kit dosagem polímero ETRG (agitador e compressor) + 02 peristálticas
    - CCM Bomba de Cloro
    - Kit dosagem hidróxido de sódio (agitador e compressor) + 02 peristálticas
    - Kit dosagem de flúor (agitador e compressor) + 02 peristálticas
    - 02 Peristálticas dosagem de PAC
    - Kit dosagem ácido cítrico (Quadro fornecido junto com equipamento)

- Filtros ***(A cargo da empresa de UF)***:
    - Soprador: 02 (dois) motores de 45CV, 380V, 60HZ, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva;
    - Centrífuga: 01 (um) motor de 20CV, 380V, 60Hz e 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60Hz, sendo os 2 (dois) ativos;
    - Bomba de CIP: 02 (dois) motores de 15CV, 380V, 60Hz, sendo 1 (um) ativo e 01 (um) reserva;
    - Recirculação: 02 (dois) motores de 10CV, 380V, 60Hz, sendo 1 (um) ativo e 01 (um) reserva;
    - Rosca de Lodo: 01 (um) motor de 10CV, 380V, 60Hz ativo;
    - Bomba Helicoidal: 02 (dois) motores de 5CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 1 (um) reserva;
    - Compressor: 02 (dois) motores de 1,5CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva;
    - Dosadoras: 06 (seis) bombas dosadoras de 0,5CV, 380V, 60Hz, sendo 03 (três) ativos e 03 (três) reservas;
    - Bombas de Limpeza de Filtro: 05 (cinco) motores de 0,5CV, 380V, 60Hz, sendo os 5 (cinco) ativos.

3 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

O cálculo da carga instalada da estação de tratamento e elevatórias e captação de água bruta, bem como os memoriais de cálculo encontram-se em anexo.

Este projeto foi desenvolvido com base nos dados informados no projeto hidráulico, atende as Normas Brasileiras (ABNT), as Normas da COELCE (Companhia Energética do Ceará) e as Normas da CAGECE (TR-00 – Termo de Referência para Projetos Elétricos, TR-01 – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Partida Direta e TR-02 – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Soft-Starter).

3.1 Suprimento de Energia

O sistema elétrico da ETA terá suprimento a partir de duas subestações abaixadoras abrigadas de 13800-380/220V. A alimentação será proveniente da concessionária local, ENEL, a partir do poste HU5710 (558531.13 mE; 9540606.34 mS). A entrada de energia alimentará a subestação 1, contendo 2 (dois) transformadores de 300kVA. A saída do relé de fronteira, localizado na subestação 1, será conectado a uma chave fusível que fará passagem subterrânea e seguirá, via ramal aéreo, para a subestação 2, contendo 1 (um) transformador de 500kVA. O QGBT1 será instalado no espaço interno da subestação 1, alimentando as cargas distribuídas na área da subestação 1, EEAT, Portaria e iluminação externa dos arredores da área. O QGBT2 ficará localizado no interior da EEAT e alimentará as cargas na área da EEAB, Casa de Química, Ultrafiltração e iluminação externa dos arredores área. O diagrama unifilar mostrado nas peças gráficas contém uma melhor descrição do sistema de alimentação elétrica.

3.2 Descritivo Operacional

A tensão de alimentação dos motores será trifásica em 380 Vca.

Os motores instalados com potências menores ou igual a 5 cv serão acionados por Painel de Partida Direta, de acordo com TR-01, disponível no site: http://www.cagece.com.br/termos-de-referencia.

Os motores instalados com potências maiores do que 5 cv serão acionados por Painel de Partida Suave, de acordo com TR-02, disponível no site: http://www.cagece.com.br/termos-de-referencia.

No caso de dosadoras e agitadoras, os quadros de acionamento dos conjuntos motor-bombas estarão de acordo com o projeto.

O painel de acionamento dos motores será instalado na sala de comando. Próximo ao painel de acionamento, deverá ser instalado o quadro com o Banco de capacitores.

Acionamento no modo Manual: os conjuntos motor bomba deverão ser acionados pelas botoeiras dispostas na porta do painel. Neste modo de operação, deverá ser implementada proteção automática de nível mínimo, através de eletrodo de aço instalado no nível mínimo do reservatório fonte de cada conjunto moto-bomba. Ou seja, quando da detecção do nível mínimo, o conjunto motor bomba deverá ser desligado imediatamente. No caso do motor já estar ligado, este deverá desligar automaticamente.

Acionamento no modo Automático: os conjuntos motor bomba deverão ser acionados pelo nível do seu reservatório de destino, ligando no nível mínimo e desligando no nível máximo, além de existir um relé de nível com um eletrodo instalado no reservatório fonte para impedir que a bomba seja ligada quando o nível do reservatório estiver no

mínimo.

3.3 Descritivo Operacional da Ultrafiltração

O processo da ultrafiltração ficará a cargo do fabricante, não estando fora do escopo da CAGECE. Toda e qualquer descrição operacional, de equipamentos, painéis, entre outros, deverá ser feito no documento apresentado pelo fabricante.

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1 Iluminação Externa

A iluminação da área externa será feita através de luminária pública fechada com corpo refletor em chapa de alumínio anodizado e espaço para equipamento auxiliar, lâmpada multivapores metálicos de 150 W, com reator de alto fator de potência, montada em poste de concreto circular a uma altura de 7 m do piso.

4.2 Iluminação Interna

A iluminação interna será feita através de luminária de sobrepor para duas lâmpadas fluorescentes tubulares de 32 W, corpo em chapa de aço tratada e pintada na cor branca, refletor com acabamento especular de alto brilho, reator eletrônico 2x32 W.

A iluminação dos banheiros e do lavabo será com luminária cilíndrica de sobrepor, com globo para uma lâmpada fluorescente compacta, potência 20 W.

4.3 Aterramento

As malhas de aterramento deverão ser montadas através de cabos de cobre nu de 50 mm^2, enterrados a, no mínimo, 50 cm de profundidade, hastes de terra de 3/8” x 2,40 m e conexões exotérmicas.

Todas as partes metálicas não condutoras como painéis elétricos e partes metálicas internas à edificação (Portas, Escadas Metálicas, Talhas ou Monovias, Quadros Gerais de Baixa Tensão (QGBT), Quadros de Distribuição (QD), Quadros de Distribuição de Luz e Força (QDLF), Centros de Comando de Motores (CCM), Quadros dos Bancos de Capacitores (QBC), Motores, entre outros) deverão ser conectadas à malha de aterramento geral.

A resistência de terra máxima permitida para as malhas a serem construídas deverá ser de 10 ohms. Se não for alcançado, para cada malha de aterramento, o valor máximo de 10 ohms, a malha deverá ser ampliada, ou pode-se aplicar betonita ao longo das hastes e dos cabos. As medições de resistência de terra deverão ser realizadas antes da interligação das malhas. A profundidade dos cabos das malhas de aterramento e interligações deverá

ser de no mínimo 50 cm.

4.4 Proteção Contra Surto de Tensão na Alimentação Geral

O suprimento de energia do QGBT deverá ter as 3 (três) fases e o neutro protegidos com protetores de surto de classes I / II, já associados com um dispositivo de seccionamento interno.

De acordo com a NBR 5410, os DPSs, destinados à proteção contra sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas, deverão ter a seção nominal do condutor das ligações DPS-PE de, no mínimo, 16 mm^2 em cobre. As distâncias máximas destas ligações estão representadas na Figura 1.

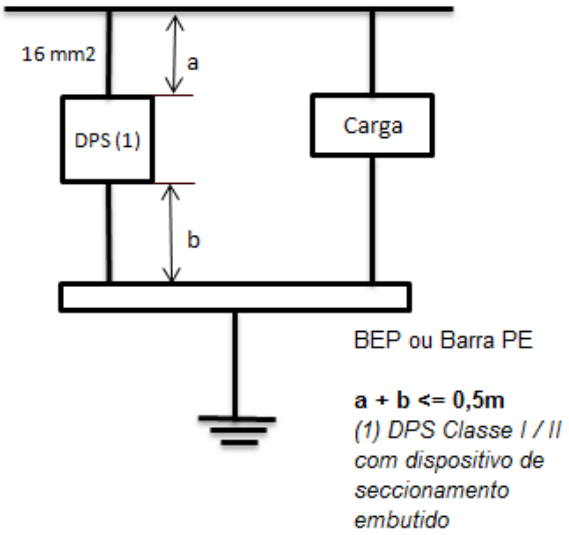


Figura 1 - Condutores de conexão DPS

Deverão ser consideradas as especificações da Tabela 1 para a escolha do protetor de surto.

Tabela 1 - Especificação Técnica DPS Classe I/II

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO
1	Tipo de Centelhador	Varistor
2	Máxima Tensão de Operação Contínua (U_C)	>=235 V (1,1 x U_0) (1)(2)
3	Corrente Nominal de Impulso	50 kA
4	Corrente Nominal de Descarga	20 kA
5	Corrente Máxima de Descarga	40 kA
6	Nível de Proteção (Up)	<= 2,5 kV

7	Tempo de Resposta	<= 100 ns
8	Dispositivo de proteção embutido	Sim
ITEM	**CARACTERÍSTICAS GERAIS**	**ESPECIFICAÇÃO**
1	Temperatura de Operação	-40 a 85ºC
2	Grau de Proteção	IP 20

(1) Os valores adequados de U_C podem ser significativamente superiores aos valores mínimos da tabela.

(2) U_0 é a tensão fase-neutro.

4.5 Quadros Elétricos

O quadro para comando dos motores (CCM) deve obedecer aos seguintes itens da norma da CAGECE, TR-02:

- 3.0 – Configuração do Sistema;
- 4.0 – Descritivo Funcional;
- 5.0 – Proteções do Motor;
- 6.0 – Funções no Painel Frontal;
- 7.0 – Painel;
- 8.0 – Documentação Técnica.

4.5.1 Características Gerais dos Circuitos

Todos os circuitos deverão ser protegidos através de disjuntores. Todos os circuitos deverão ser identificados com plaquetas em acrílico, com fundo preto e letras brancas.

4.5.2 Prescrições Sobre os Componentes

Todos os componentes devem obedecer às normas ABNT, as quais suas características construtivas e funcionais estejam afetadas.

4.5.2.1 Disjuntores

Para proteção geral dos quadros, deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção, conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V.

Para os circuitos terminais, serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal, capacidade mínima de interrupção indicadas no memorial de cálculo, frequência nominal 60 Hz e tensão de operação nominal mínima de 220 V.

Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as

características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e a eventuais ajustes de seletividade, deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

- Número de pólos: conforme diagrama unifilar;
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;
- Frequência: 50/60 Hz.

Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

4.5.2.2 Barramentos

Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, e na falta destes, de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar.

As derivações dos barramentos, quando existirem, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros.

As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas, preferencialmente, por barras de cobre ou cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro.

As barras deverão ser estanhadas nas junções e conexões. Parafusos, porcas e arruelas, utilizados para conexões elétricas, deverão ser de aço bicromatizado.

Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos.

O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores:

- Neutro isolado - azul claro;
- Terra – verde;
- Neutro aterrado (PEN) - verde com veia amarela.

Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra.

4.5.2.3 Características Construtivas Quadros Elétricos

O quadro deverá ser confeccionado em chapas selecionadas de aço carbono, absolutamente livre de empenos, de enrugamentos, de aspereza e de sinais de corrosão, com espessura mínima de 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte

traseira e em um único módulo.

A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma espessura definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá, ainda, possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular.

O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aço com espessura mínima 12MSG.

O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos.

Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, de leitos ou de eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação.

Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto.

Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi.

As cores de acabamento serão:

- Parte interna e externa - cinza prata (munsell 6,5);
- Placa de montagem – laranja (munsell 5,0YR/6/14).

Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarraxantes.

4.5.2.4 Porta Projeto

Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guardar os desenhos e a especificação deste painel.

4.5.2.5 Dispositivos DR

Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e a eventuais ajustes de seletividade, devem ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

- Número de pólos: conforme diagrama unifilar;
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar;
- Sensibilidade: 30 mA;
- Frequência: 50/60 Hz;

- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA.

4.5.2.6 Cabeamento

Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica.

Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal.

Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro.

Todas as conexões "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante.

Todas as extremidades de fios e de cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou por processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam.

4.5.2.7 Barreiras

Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: “Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador”.

4.5.2.8 Prescrições Sobre Proteção e Segurança

O sistema de proteção aos equipamentos e a outros dispositivos de comando e supervisão deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes.

A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção.

As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais.

De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou, pelo menos, dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais.

4.5.2.9 Aterramento do Quadro

O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas:

- O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados;
- A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas. Estas devem ser

compatíveis com as correntes dos terminais dos circuitos de saída e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais;

- A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra.

Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N).

4.5.2.10 Inspeções e Ensaios

Os ensaios e as verificações, abaixo, deverão ser feitos para todos os quadros:

- Verificação da fiação;
- Verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do painel e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligados;
- Verificação do aterramento;
- Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares;
- Ensaio de sequência de operação;
- Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada seqüência funcionem adequadamente e na ordem pretendida;
- Ensaio de resistência de isolação. Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua;
- Ensaios de operação mecânica. Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e a intercambialidade entre unidades removíveis;
- Verificação operacional de todo o equipamento. Todos os equipamentos de controle, de sinalização, de medição, de supervisão, de intertravamento e de registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto;
- Ensaios de acordo com a última revisão das normas técnicas da COELCE.

4.6 Características Gerais

4.6.1 Instalação em Eletrodutos

Os eletrodutos devem ser em aço galvanizado ou PVC rígido rosqueável, antichama,

classe B. Devem ter superfície interna lisa e não apresentar farpas ou rugosidades, que possam danificar os cabos durante o lançamento ou redundar em alto coeficiente de atrito. Não deve ser utilizado eletroduto de bitola inferior a 3/4".

Os eletrodutos devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Nas novas roscas, deve-se retirar todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura.

Os eletrodutos expostos (instalação aparente) devem ser adequadamente fixados, por intermédio de perfilados e de braçadeiras, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e de firmeza, suficiente para suportar o peso dos condutores e dos esforços do lançamento.

A emenda de eletrodutos, ou sua conexão às caixas de passagens, deve ser feita de tal forma que garanta perfeita continuidade elétrica (quando metálicos), resistência elétrica equivalente a da tubulação, vedação perfeita, continuidade e regularidade da superfície interna e externa.

Os condutores somente devem ser lançados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos, assim como concluídos todos os serviços que os possam danificar. Os eletrodutos rígidos embutidos em concreto armado devem ser colocados de modo a evitar sua deformação durante a concretagem, devendo ainda ser fechadas as caixas e as bocas destes eletrodutos, com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassa ou de nata de concreto durante a concretagem. Os eletrodutos rígidos embutidos em concreto devem ter caimento suficiente para que não acumule líquido no seu interior.

As caixas de passagem devem ser colocadas em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores nas tubulações, exceto nos pontos de transição ou passagem de linha aberta para linha em eletroduto, os quais nestes casos devem ser arrematados com buchas adequadas.

4.6.2 Condutores Elétricos

Os condutores elétricos utilizados na distribuição de energia em baixa tensão dos quadros elétricos e dos circuitos de iluminação deverão ser em cobre, com isolação em PVC-70°C e nível de isolamento de 1 kV.

Todos os cabos devem ser amarrados e ser identificados com fitas e com etiquetas apropriadas, conforme numeração de projeto.

Nos trechos verticais externos das instalações, os condutores devem ser convenientemente apoiados e amarrados nas extremidades, superior e inferior das instalações, por suportes isolantes, com resistência mecânica adequada ao peso de trabalho, e que não danifiquem o isolamento dos mesmos.

Os condutores devem formar trechos contínuos de caixa a caixa. As emendas e as

derivações terão que ficar colocadas dentro das caixas. Não deverão ser lançados condutores emendados em eletroduto, ou cujo isolamento tenha sido danificado e recomposto por fita isolante ou por outro material.

Os cabos não devem ser emendados quando da sua instalação. Assim, os circuitos serão executados em um só lance de condutores. Para os casos em que venha a se fazer necessária a emenda dos cabos, devem ser utilizados terminais de compressão.

Para o dimensionamento dos condutores, utilizamos os critérios de capacidade de corrente e queda de tensão, onde adotamos um valor máximo de 2 % nos circuitos terminais.

Para o cálculo da corrente de projeto, consideramos uma temperatura ambiente de 35ºC e um fator de segurança de 20 % acima da corrente nominal.

4.6.3 Caixas de Passagem e Derivação

Para pontos de luz no teto, as caixas serão octogonais 4x4". Nas paredes, serão 4x2" ou 4x4" para interruptores e para tomadas. Para os casos acima, poderão ser utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível.

4.7 Observações

O projeto deverá ser executado conforme:

- As exigências do projeto hidráulico;
- Última revisão da ABNT;
- Última revisão dos termos de referência da CAGECE.

AVT E OAP

5 AVT E OAP

coelce Companhia Energética do Ceará	***ATESTADO DE VIABILIDADE TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA***	Nº AVT: **472/2017** Data: 23/08/2017 Página: 1/1

IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE

Nome: COMP DE AGUA E ESG DO CE ETA HORIZ-PACAJ *Fone:* 31011789

Endereço: AV EXPEDITO CHAVES CAVALCANTE S/N *Município:* PACAJUS

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome: COMP DE AGUA E ESG DO CE ETA HORIZ-PACAJ
Localização: AV EXPEDITO CHAVES CAVALCANTE S/N
Ramo de Atividade: ADMINISTRACAO PUBLICA EM GERAL
Capacidade Instalada (kVA): 1100
Demanda Prevista (kW): 962
Extensão de rede MT (km): 0
Extensão de rede BT (km): 0
Regime de Operação: Tipico
Inicio de Operação: 15/12/2017
Documento apresentado: Oficio/Carta

SISTEMA ELÉTRICO RESPONSÁVEL PELO ATENDIMENTO

Subestação: PACAJUS
Circuito: 01P1
Ponto de Conexão: 0
Código Estrutura *Anterior:* HU5710 *Posterior:* HU5710

RESULTADO DA AVALIAÇÃO TÉCNICA:

Necessidade de Obras de Suporte: **NÃO**

OBSERVAÇÕES

1. Este AVT não contempla o ramal de ligação da futura unidade consumidora.

VALIDADE: **Este AVT é valido até 19/02/2018**

Elaborado:	***Visto:***	***Aprovo:***
Samara Anny Maia Fava	Anibal Queiroz Braga	
SAMARA ANNY MAIA FAVA Engenheiro	ANIBAL QUEIROZ BRAGA Engenheiro	PAULO PETRONIO G L DE F VERAS Chefe Departamento

Planejamento da Rede AT-MT
sexta-feira, 25 de agosto de 2017
Informação Técnica: Nº 93 / 2017 **Doc. Associado: AVT 472/2017**

INFORMAÇÃO TÉCNICA DO PONTO DE CONEXÃO AO SISTEMA ELÉTRICO COELCE

Dados do Solicitante:

Solicitante: **COMP DE AGUA E ESG DO CE ETA HORIZ-PACAJ**
Unidade Consumidora: **COMP DE AGUA E ESG DO CE ETA HORIZ-PACAJ**
Município: **PACAJUS**
Localização: **AV EXPEDITO CHAVES CAVALCANTE S/N**

Dados do Sistema Elétrico:

Subestação: **PACAJUS**
Alimentador: **01P1**
Ponto de Conexão: **HU5710**

Informação Técnica: Parâmetros para Cálculo do curto-circuito.

Topologia e parâmetros da rede de distribuição de média tensão até o ponto de conexão da unidade consumidora.

Impedância Reduzida na barra 15,0kV da subestação em por unidade (pu):
Sequência Positiva → R1 = 0,0579 X1 = 0,5802
Sequência Zero → R0 = 0,0000 X0 = 0,380752

Valores Base para cálculo dos parâmetros em por unidade (pu):
Potência Base → 100,0 MVA
Tensão Base 13,8 kV

Trecho	Condutor	Extensão (km)	Impedância Condutor em Ohm/km			
			Sequência Positiva		Sequência Zero	
			R1	X1	R0	X0
1	Cobre 95mm²	0,03	0,2231	0,4040	0,3991	1,9282
2	CAA 266,8 MCM	0,918	0,2391	0,3790	0,4169	1,5559
3						
4						
5						

Informamos que segue em anexo uma via do documento Ordem de Ajuste da Proteção do alimentador 01P1 da subestação PACAJUS.

Aprovado por: **Petrônio Veras**

Planejamento da Rede AT-MT

Elaborado por: **Samara Fava**

Samara Fava

Planejamento da Rede AT-MT

ORDEM DE AJUSTE DE PROTEÇÃO - PROGRAMADA

SED : PACAJUS - PCJ_21P1 OAP Nº 072/2016

010 DATA: 09/05/2016

ITEM	EQUIPAMENTO OU LT PROTEGIDO	TENSÃO (KV)	RELAÇÃO DE TC (A)	CORRENTE DE PICK-UP(A)	CODIGO ANSI	CARACTERISTICAS / AJUSTES DA PROTEÇAO							TIPO DE TEMPORI-ZAÇÃO	IMPLANTAÇÃO		CONTROLE		
						PROTEÇÃO	FABRICANTE/ TIPO	REGULAÇÃO		GRADUAÇÃO								
								TEMPORIZADO	INSTANTANEO	CURVA	TAPE	EQUIL	CURVA	INST.		NOME	DATA	SITUAÇÃO	OAP Nº	ITEM Nº
01	ALIMENTADOR	13,8	600 - 5	402	50/51	FASE	AREVA	(>1 ou I>2 (0,4-20,0) A IN=5A - INC - 0,05	(>3 ou I>4 (0,4-160,0) A IN=5A-(0,05)	TMS(0,025-1,200) INC 0,025	(>1→ 3,35 3,35	3,35	TMS → 0,250	(>3→ 30,0 (t = 0,10seg) IEC - V.I.				SUBSTITUI	115/15	01
	RELIG 21P1	13,8	600 - 5	24	50/51N	NEUTRO	AREVA	IN1>1 ou IN1>2 (0,08-4,0) A IN=1A - INC - 0,01	IN1>3 ou IN1>4 (0,08-32,0) A IN=1A-(0,01)	TMS(0,025-1,200) INC - 0,025	IN1>1→ 0,20 0,20	0,20	TMS→ 0,050	IN1>3→ 6,34 (t = 0,15seg) IEC - V.I.						
	3 TPs na Barra de 13,8 kv		120 - 1 (NO RELÉ)																	
01A	RELIG. 21P1 (Neutro sensível)	13,8	600 - 5 120 - 1 (NO RELÉ)	15	51NS	NEUTRO SENSÍVEL	AREVA P 142	ISEF>1 ou ISEF>2	ISEF>3 ou ISEF>4	INC DE 0,01	ISEF>1 →DISABLED			ISEF>3→0,125 A - 30 Seg 0,125	DT			SUBSTITUI	115/15	01A
01B	ALIMENTADOR	13,8	600 - 5	120	I2	-	AREVA P 142	I2>1 ou I2>2 (0,4-20,0) A IN=5A - INC - 0,05	I2>3 ou I2>4 (0,4-20,0) A IN=5A-(0,05)	INC DE 0,01	I2>1 →1,00 A 60 Seg 1,00				DT			SUBSTITUI	115/15	01B
	RELIG 21P1	13,8	600 - 5	0,3 (BROKEN CONDUCTOR)	I2/I1	-	AREVA P 142	I2/I1(0,20,0-1,00)	N.T	INC DE 0,10	(I2/I1 →0,3 - 70,5seg 0,3				Trip Delay→ 70 seg					
01C	ALIMENTADOR	13,8	600 - 5	402	50 / 51	COLD LOAD PICKUP FASE	AREVA P 142	I>1 (0,4-20,0) A IN=5A - INC - 0,05	I>3 (0,4-160,0) A IN=5A-(0,05) Time Delay(0-100) Seg IN=5A-(0,01)	TMS(0,025-1,200) INC - 0,025	I>1→ 3,35 3,35	3,35	TMS→ 0,250 IEC - V.I.	I>3→ 35,0 (t = 0,20seg)				SUBSTITUI	115/15	01C
	RELIG 21P1	13,8	600 - 5	24	50 / 51N	COLD LOAD PICKUP NEUTRO	AREVA P 142	IN1>1 (0,08-4,0) A IN=1A - INC - 0,01	N.T	TMS(0,025-1,200) INC - 0,025	IN1>1→ 0,20 0,20	0,20	TMS→ 0,050 IEC - V.I.							

	F. Termico	Série c/ Medição	Bucha	VERIFICAÇÃO DE RTCs		SISTEMA DE RELIGAMENTO	RELIGADORES				IMPLANTAÇÃO		
						EQUIPAMENTO	21P1				RELIGADOR	NOME	DATA
		Sim ou Não	Sim ou Não	NOME	DATA	FABRICANTE / TIPO (RELÉ)	(**)				21P1		
						SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO	1I-1T						
						TEMPO DE RELIGAMENTO	10						
						TEMPO DE RESET	45,0						

EMISSÃO			VISTO DO CHEFE		
NOME	DATA	RUBRICA	NOME	DATA	RUBRICA
Roberta	09 05 16				

(**) - 21P1 atende à COGER.

ORDEM DE AJUSTE DE PROTEÇÃO - PROGRAMADA

SED : PACAJUS - PCJ_21P1 OAP Nº 072/2016

DATA: 09/05/2016

DADOS DO RELIGADOR

Nº	CÓDIGO DO RELIGADOR	FABRICANTE	TIPO	CORRENTE NOMINAL (A)	TENSÃO NOMINAL (kV)	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA (kA)	TEMPO DE INTERRUPÇÃO TOTAL (Ti)	CICLO DE OPERAÇÃO	ANO DE FABRIC	VERIFICADO POR	DATA		VERIFICADO ANTERIORM. SIM OU NÃO
01	21P1	INEPAR	VE	800	15	25,0	35 ms	O-(0.3)seg-CO-(15)seg-CO / O-(0.3)seg-CO-(3)min-CO					

DADOS DO TRANSFORMADOR DE CORRENTE

Nº	CÓDIGO DO TC	ASSOCIADO AO EQUIPAMENTO	FABRICANTE	TIPO	FATOR TERMICO	SÉRIE COM A MEDIÇÃO SIM OU NÃO	TIPO DO TC	RELAÇÕES DE TRANFORMAÇÃO DISPONÍVEIS (RTC)	DENTRO DO BY-PASS SIM OU NÃO	ANO DE FABRICA.		CLASSE DE EXATIDÃO	DATA	VERIFICADO POR	VERIFICADO ANTERIORM. SIM OU NÃO
01	SEM CÓDIGO	21P1	INEPAR		1,2	NÃO	BUCHA	200/400/600/800/1000/1200/1600-5A	SIM			108400			

Cálculo do tempo do relé AREVA P142:

$$t = \frac{13,5 \times TMS}{\left(\frac{I}{Iref}\right)^{1} - 1}$$ Curva IEC: VI = MI

$$t = \frac{0,14 \times TMS}{\left(\frac{I}{Iref}\right)^{0,02} - 1}$$ Curva IEC: SI = NI

As faixas estão na OAP

I – tempo de atuação em segundos;

TMS – multiplo de tempos (curvas);

I – corrente de falta;

Iref – corrente de ajuste (pick-up)

Obs.: 1) $\frac{I}{I_{ref}} \leq 1,1 \Rightarrow$ Relé não opera

2) $\frac{I}{Iref} > 30 \Rightarrow$ Calcular o tempo usando o múltiplo(Icc/I) igual a 30 e considerar o tempo real menor que (<) o valor calculado.

EMISSÃO			VISTO DO CHEFE			OBSERVAÇÕES:
NOME	DATA	RUBRICA	NOME	DATA	RUBRICA	
Roberta	09.05.16					

Memorial de Cálculo

6 MEMORIAL DE CÁLCULO

Cagece

Emissão: 20/04/2020

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - CÁLCULO DE DEMANDA**

13.0 - CÁLCULO DA DEMANDA

13.01 - CÁLCULO DA DEMANDA - SUBESTAÇÃO 01

***Todos os fatores de simultaneidade são considerados 1, por conta da característica da operação das cargas**

13.1.1 - Iluminação e tomadas: **FP= 0,92**

De acordo com a Tabela 01 da Especificação Técnica 125 / 2018 o fator de demanda será considerado 100%

a = 7,38 kW

13.1.2 - Motores:

Motores de 3 a 15 cv

Ponte Rolante: 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60HZ, sendo 01 (um) ativa

Potência	**3**	**CV**
Quantidade	1	
Fu =	0,8	
Fs =	1	
F =	2,088	kVA

Motores acima de 40 cv

EEAT Pacajús: 03 (três) motores de 200CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva;

Potência	**200**	**CV**
Quantidade	2	

EEAT Horizonte: 03 (três) motores de 130CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva.

Potência	**130**	**CV**
Quantidade	2	
Fu =	0,9	
Fs =	1	
F =	516,78	
F =	518,87	kVA
G =	31,25	kVA Tomadas, cargas de uso especifico (25kW FP: 0,8)

De acordo com a Especificação Técnica 125/2018, temos:

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - CÁLCULO DE DEMANDA**

$$D = \frac{0{,}77 \cdot a}{FP} + 0{,}7 \cdot b + 0{,}95 \cdot c + 0{,}59 \cdot d + 1{,}20 \cdot e + F + G$$

onde:

D - demanda total, em kVA

a - potência da iluminação e tomadas de uso geral, em kW, conforme Tabela 01;

b - 0

c - demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 03;

d - 0

e - 0

G - outras cargas em kVA

O fator F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0{,}87 \cdot Pnm \cdot Fu \cdot Fs)$$

Pnm - potência de cada motor, em CV
Fu - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 5
Fs - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 6

Demanda Total = 556,29474 kVA **SE 600 kVA**

13.2 - CÁLCULO DA DEMANDA - SUBESTAÇÃO 02

***Todos os fatores de simultaneidade são considerados 1, por conta da característica da operação das cargas**

13.2.1 - Iluminação e tomadas: **FP= 0,92**

De acordo com a Tabela 01 da Especificação Técnica 125 / 2018 o fator de demanda será considerado 100%

a = 23,12 kW

13.2.2 - Condicionadores de ar

c = 4,29 kW

13.2.3 - Motores:

Motores de 3/4 a 2,5 cv

Casa de Química: 02 (duas) bombas de cloração de 2CV, 380V, 60HZ, sendo 1 (uma) ativa e 1 (uma) reserva

Potência 2 CV

Quantidade 1

Compressor: 02 (dois) motores de 1,5CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva

Potência 1,5 CV

Quantidade 1

Casa de Química: 02 (dois) conjuntos de dosadoras de NaClO, sendo 1 (um) ativo e 1 (um) reserva
Casa de Química: 02 (dois) conjuntos de dosadoras de polímero catiônico, sendo 1 (um) ativo e 1 (um) reserva

Potência **1** **CV**
Quantidade 2

Dosadoras: 06 (seis) bombas dosadoras de 0,5CV, 380V, 60Hz, sendo 03 (três) ativos e 03 (três) reservas
Bombas de Limpeza de Filtro: 05 (cinco) motores de 0,5CV, 380V, 60Hz, sendo os 5 (cinco) ativos

Potência **0,5** **CV**
Quantidade 12

Fu = 0,7
Fs = 1
F = 7,0035 kVA

Motores de 3 a 15 cv

Bomba de CIP: 02 (dois) motores de 15CV, 380V, 60Hz, sendo 1 (um) ativo e 01 (um) reserva

Potência **15** **CV**
Quantidade 1

Rosca de Lodo: 01 (um) motor de 10CV, 380V, 60Hz ativo
Recirculação: 02 (dois) motores de 10CV, 380V, 60Hz, sendo 1 (um) ativo e 01 (um) reserva

Potência **10** **CV**
Quantidade 2

Bomba Helicoidal: 02 (dois) motores de 5CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 1 (um) reserva

Potência **5** **CV**
Quantidade 1

Centrífuga: 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60Hz, sendo os 1 (um) ativo
Ponte Rolante: 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60HZ, sendo 01 (um) ativa

Potência **3** **CV**
Quantidade 2

Fu = 0,8
Fs = 1
F = 32,016 kVA

Motores de 20 a 40 cv

Centrífuga: 01 (um) motor de 20CV, 380V, 60Hz e 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60Hz, sendo os 2 (dois) ativos

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - CÁLCULO DE DEMANDA**

Potência **20** **CV**
Quantidade 1

Fu = 0,9
Fs = 1
F1 = 15,66

Motores acima de 40 cv

EEAB: 03 (três) motores de 175CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva
Potência **175** **CV**
Quantidade 2

EEARL: 02 (dois) motores de 100CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva.
Potência **100** **CV**
Quantidade 1

Soprador: 02 (dois) motores de 45CV, 380V, 60HZ, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva;
Potência **45** **CV**
Quantidade 1

Fu = 0,9
Fs = 1
F = 387,585

F = 442,26 kVA

G = 24,11 kVA Tomadas, cargas de uso especifico (19,285 kW FP: 0,84)

De acordo com a Especificação Técnica 125/2018, temos:

$$D = \frac{0{,}77 \cdot a}{FP} + 0{,}7 \cdot b + 0{,}95 \cdot c + 0{,}59 \cdot d + 1{,}20 \cdot e + F + G$$

onde:

D - demanda total, em kVA

a - potência da iluminação e tomadas de uso geral, em kW, conforme Tabela 01;

b - 0

c - demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 03;

d - 0

e - 0

G - outras cargas em kVA

O fator F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0{,}87 \cdot Pnm \cdot Fu \cdot Fs)$$

Pnm - potência de cada motor, em CV

Fu - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 5

Fs - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 6

Demanda Total = 489,79543 kVA **SE 500kVA**

14.0 - DIMENSIONAMENTO DO TRANSFORMADOR

Considerando as demandas calculadas para duas subestações, foram considerados os seguintes transformadores:

14.1 - TRANSFORMADOR PARA SUBESTAÇÃO 1

Carga total Demandada:		556,29 kVA
Reserva de Potência:		43,71 kVA
Potência Total:	2x	300 kVA

Para zona de Corrosão Desprezível, o transformador deverá apresentar as seguintes características: Classe de Tensão - 15kV, Buchas de Média Tensão - 25kV, Tanque em Aço Pintado, Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V

	300kVA
TRANSFORMADOR	Classe de Tensão - 15kV
	Buchas de Média Tensão - 25kV
	Tanque em Aço Pintado
	Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V
PROTEÇÃO AT - PARA-RAIO	Classe de Tensão - 12kV
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO AT - CHAVE FUSÍVEL	Elo Fusível - 15K
	Classe de Tensão - 15kV
	Corrente Nominal - 300A
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - CÁLCULO DE DEMANDA**

PROTEÇÃO BT - DISJUNTOR	600A
	Capacidade de Interrupção Simétrica - 10kA
CONDUTORES SECUNDÁRIO (FASE) CONDUTORES SECUNDÁRIO (NEUTRO) ELETRODUTO	2 X 120 2 X 95 3.½”

14.2 - TRANSFORMADOR PARA SUBESTAÇÃO 2

Carga total Demandada:	489,80 kVA
Reserva de Potência:	10,20 kVA
Potência Total:	500 kVA

Para zona de , o transformador deverá apresentar as seguintes características: Classe de Tensão - 15kV, Buchas de Média Tensão - 25kV, Tanque em Aço Pintado, Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V

TRANSFORMADOR	**500kVA**
	Classe de Tensão - 15kV
	Buchas de Média Tensão - 25kV
	Tanque em Aço Pintado
	Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V
PROTEÇÃO AT - PARA-RAIO	Classe de Tensão - 12kV
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO AT - CHAVE FUSÍVEL	Elo Fusível - 25K
	Classe de Tensão - 15kV
	Corrente Nominal - 300A
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO BT - DISJUNTOR	800A
	Capacidade de Interrupção Simétrica - 18kA
CONDUTORES SECUNDÁRIO (FASE) CONDUTORES SECUNDÁRIO (NEUTRO) ELETRODUTO	2 x 240 2 X 185 2 X 3"

Cagece

Emissão: 20/04/2020

Obra: **ETA PACAJUS, HORIZONTE E CHOROZINHO**

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Método de instalação	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
											fase	neutro	proteção		
QGBT1.1	CCM 1 - EEAT HORIZONTE	192.000	380,00	369,02	0,85	XLPE	1.000	B1	30	2	70	70	70	400	0,55
QGBT1.2	CCM 2 - EEAT PACAJUS	300.000	380,00	563,35	0,87	XLPE	1.000	B1	30	2	150	150	150	600	0,40
QGBT1.3	QDLF 1 (EEAT)	17.700	380,00	32,30	0,83	PVC	1.000	B1	15	1	10	10	10	40	0,33
QGBT1.4	QDLF 5 (SE 1)	16.650	380,00	31,62	0,80	PVC	1.000	B1	15	1	10	10	10	40	0,31
QGBT1.5	QDLF 6 (Portaria)	754	380,00	1,39	0,82	PVC	1.000	B1	70	1	2,5	2,5	2,5	10	0,26
QGBT1.6	Reserva		380,00											20	
TRAFO 01	**Alimentador**	**300.000**	**380,00**	**455,80**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**15**	**2**	**120**	**120**	**120**	**500**	**0,23**
TRAFO 02	**Alimentador**	**300.000**	**380,00**	**455,80**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**15**	**2**	**120**	**120**	**120**	**500**	**0,23**
CCM1.1	Moto-bomba 1 130 cv (ativo)	96.000	380,00	191,26	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	70	35	35	200	0,55
CCM1.2	Moto-bomba 2 130 cv (ativo)	96.000	380,00	191,26	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	70	35	35	200	0,55
CCM1.3	Moto-bomba 3 130 cv (reserva)	96.000	380,00	191,26	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	70	35	35	200	0,55
CCM 1 - EEAT HORIZONTE	**Alimentador**	**192.000**	**380,00**	**369,02**	**0,85**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**30**	**2**	**70**	**70**	**70**	**400**	**0,55**
CCM2.1	Moto-bomba 1 200 cv (ativo)	150.000	380,00	298,85	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	150	95	95	300	0,40
CCM2.2	Moto-bomba 2 200 cv (ativo)	150.000	380,00	298,85	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	150	95	95	300	0,40
CCM2.3	Moto-bomba 3 200 cv (reserva)	150.000	380,00	298,85	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	150	95	95	300	0,40
CCM 2 - EEAT PACAJUS	**Alimentador**	**300.000**	**380,00**	**563,35**	**0,87**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**30**	**2**	**150**	**150**	**150**	**600**	**0,40**
QDLF1.1	Iluminação Interna	536	220,00	2,65	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,52
QDLF1.2	Iluminação Interna	1.206	220,00	5,96	0,92	PVC	1.000	B1	40	1	2,5	2,5	2,5	10	1,55
QDLF1.3	Iluminação Externa	1.575	220,00	7,78	0,92	PVC	1.000	B1	150	1	6	6	6	10	3,16
QDLF1.4	Iluminação Externa	1.575	220,00	7,78	0,92	PVC	1.000	B1	150	1	6	6	6	10	3,16
QDLF1.5	TUG	600	220,00	3,41	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,66
QDLF1.6	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,07
QDLF1.7	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,07

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT															
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Método de instalação	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
											fase	neutro	proteção		
QDLF1.8	Ponte Rolante	2.208	380,00	4,09	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,08
QDLF1.9	Reserva		380,00											10	
QDLF1.10	Reserva		220,00											10	
QDLF1.11	Reserva		220,00											10	
QDLF 1 (EEAT)	**Alimentador**	**17.700**	**380,00**	**32,30**	**0,83**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**15**	**1**	**10**	**10**	**10**	**40**	**0,33**
QDLF5.1	Iluminação Interna	1.050	220,00	5,19	0,92	PVC	1.000	B1	20	1	2,5	2,5	2,5	10	0,67
QDLF5.2	TUG	600	220,00	3,41	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,22
QDLF5.3	TUE	15.000	380,00	28,49	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	10	10	10	40	0,27
QDLF5.4	Reserva													10	
QDLF5.5	Reserva													10	
QDLF 5 (SE 1)	**Alimentador**	**16.650**	**380,00**	**31,62**	**0,80**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**15**	**1**	**10**	**10**	**10**	**40**	**0,31**
QDLF6.1	Iluminação Interna	154	220,00	0,76	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,15
QDLF6.2	TUG	600	220,00	3,41	0,80	PVC	1.000	D	40	1	2,5	2,5	2,5	10	0,89
QDLF6.3	Reserva		220,00											10	
QDLF6.4	Reserva		220,00											10	
QDLF 6 (Portaria)	**Alimentador**	**754**	**380,00**	**1,39**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**70**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,26**
QGBT2.1	QD 1 (Casa Química)	32.963	380,00	61,83	0,81	PVC	1.000	B1	150	1	95	50	50	80	0,64
QGBT2.2	QD 2 (UF)	#REF!	380,00	#REF!	0,92	PVC	1.000	B1	60	#REF!	#####	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!
QGBT2.3	CCM 3 - EEAB	263.100	380,00	494,05	0,87	XLPE	1.000	B1	50	2	120	120	120	500	0,73
QGBT2.4	CCM 4 - EA RETROLAVAGEM	75.600	380,00	145,30	0,85	XLPE	1.000	B1	50	1	70	35	35	150	0,72
QGBT2.5	QDLF 2 (EEAB)	15.838	380,00	26,16	0,92	PVC	1.000	B1	50	1	16	16	16	32	0,61
QGBT2.6	QDLF 4 (UF)	7.570	380,00	12,50	0,92	PVC	1.000	B1	50	1	6	6	6	16	0,78
QGBT2.7	QDLF 7 (SE 2)	856	380,00	1,41	0,92	PVC	1.000	B1	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
QGBT2.8	Reserva		380,00											10	
QGBT2.9	Reserva		380,00											10	
TRAFO 03	**Alimentador**	**500.000**	**380,00**	**759,67**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**15**	**2**	**240**	**240**	**240**	**800**	**0,19**

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT															
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Método de instalação	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
											fase	neutro	proteção		
QD1.1	QDLF 3 (Casa de Química)	20.411	380,00	34,46	0,90	PVC	1.000	B1	5	1	10	10	10	40	0,13
QD1.2	CCM 5 - KIT HIPOCLORITO DE SÓDIO	373	380,00	0,69	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,01
QD1.3	Peristálticas Hipoclorito de Sódio	1.472	220,00	8,36	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.4	CCM 6 - COMPRESSORES	373	380,00	0,69	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,01
QD1.5	Peristálticas Polímero ETRG	1.472	220,00	8,36	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.6	CCM 7 - BOMBA DE CLORO	1.492	380,00	2,76	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,04
QD1.7	CCM 8 - KIT DOS. HIDROXIDO DE SÓDIO	373	380,00	0,69	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,01
QD1.8	Peristálticas Hidróxido de Sódio	1.472	220,00	8,36	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.9	CCM 9 - KIT DOS. FLUOR	373	380,00	0,69	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,01
QD1.10	Peristálticas Fluor	1.472	220,00	8,36	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.11	Peristálticas Dosadora PAC	1.472	220,00	9,56	0,70	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,86
QD1.12	DOS. ÁCIDO CÍTRICO (Fornecido com Equipamento)	2.208	380,00	4,79	0,70	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.13	Reserva		220,00											10	
QD1.14	Reserva		220,00											10	
QD1.15	Reserva		220,00												
QD 1 (Casa Química)	**Alimentador**	**32.963**	**380,00**	**61,83**	**0,81**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**150**	**1**	**95**	**50**	**50**	**80**	**0,64**
QDLF3.1	Iluminação Interna	1.408	220,00	6,96	0,92	PVC	1.000	B1	60	1	4	4	4	10	1,69
QDLF3.2	Iluminação Interna	1.155	220,00	5,71	0,92	PVC	1.000	B1	60	1	4	4	4	10	1,39
QDLF3.3	Iluminação Interna	838	220,00	4,14	0,92	PVC	1.000	B1	60	1	2,5	2,5	2,5	10	1,61
QDLF3.4	Iluminação Externa	1.925	220,00	9,51	0,92	PVC	1.000	B1	150	1	6	6	6	16	3,86
QDLF3.5	TUG	2.100	220,00	11,93	0,80	PVC	1.000	B1	50	1	4	4	4	16	2,42
QDLF3.6	TUG	2.400	220,00	13,64	0,80	PVC	1.000	B1	50	1	4	4	4	20	2,77
QDLF3.7	TUG	2.400	220,00	13,64	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	4	4	4	20	1,66
QDLF3.8	TUG	1.800	220,00	10,23	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	4	4	4	16	1,25
QDLF3.9	TUG	2.100	220,00	11,93	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	4	4	4	16	1,45
QDLF3.10	Arcon	2.571	220,00	13,75	0,85	PVC	1.000	B1	30	1	10	10	10	20	0,67

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT																
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Método de instalação	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
											fase	neutro	proteção		
QDLF3.11	Arcon	1.714	220,00	9,17	0,85	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,79
QDLF3.12	Reserva					PVC	1.000	B1	30					10	
QDLF3.13	Reserva					PVC	1.000	B1	5					10	
QDLF3.14	Reserva					PVC	1.000	B1	5					10	
QDLF 3 (Casa de Química)	**Alimentador**	**20.411**	**380,00**	**34,46**	**0,90**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**10**	**10**	**10**	**40**	**0,13**
CCM 5.1	Agitador 1 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 5.2	Agitador 2 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 5 - KIT HIPOCLORITO DE SÓDIO	**Alimentador**	**373**	**380,00**	**0,69**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,01**
CCM 6.1	Compressor 1 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 6.2	Compressor 2 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 6 - COMPRESSORES	**Alimentador**	**373**	**380,00**	**0,69**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,01**
CCM 7.1	Bomba de Cloro 01 2cv (ativo)	1.492	380,00	2,98	0,76	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,22
CCM 7.2	Bomba de Cloro 02 2cv (reserva)	1.492	380,00	2,98	0,76	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,22
CCM 7 - BOMBA DE CLORO	**Alimentador**	**1.492**	**380,00**	**2,76**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,04**
CCM 8.1	Agitador 1 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 8.2	Agitador 2 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 8 - KIT DOS. HIDROXIDO DE SÓDIO	**Alimentador**	**373**	**380,00**	**0,69**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,01**
CCM 9.1	Agitador 1 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 9.2	Agitador 2 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 9 - KIT DOS. FLUOR	**Alimentador**	**373**	**380,00**	**0,69**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,01**
QD2.1	Soprador 1	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.2	Soprador 2	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.3	Centrífuga Prim.	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.4	Bomba de CIP 1	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.5	Bomba de CIP 2	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.6	Recirculação 1	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT																
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Método de instalação	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
											fase	neutro	proteção		
QD2.7	Recirculação 2	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.8	Rosca de Lodo	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.9	Bomba Helicoidal 1	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.10	Bomba Helicoidal 2	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.11	Centrífuga Sec.	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.12	Compressor 1	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.13	Compressor 2	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.14	Dosadora Ac./Bs. 1	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.15	Dosadora Ac./Bs. 2	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.16	Dosadora Ac./Bs. 3	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.17	Dosadora Ac./Bs. 4	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.18	Dosadora PAC 1	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.19	Dosadora PAC 2	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.20	Limpeza Filtro 1	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.21	Limpeza Filtro 2	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.22	Limpeza Filtro 3	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.23	Limpeza Filtro 4	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.24	Limpeza Filtro 5	#REF!	380,00	#REF!	#REF!	PVC									
QD2.25	Reserva	2.000	380,00	3,71	0,82	PVC									
QD2.26	Reserva	2.000	380,00	3,71	0,82	PVC									
QD2.27	Reserva	2.000	380,00	3,71	0,82	PVC									
QD2.28	Reserva	2.000	380,00	3,71	0,82	PVC									
QD 2 (UF)	**Alimentador**	**#REF!**	**380,00**	**#REF!**	**0,92**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**60**	**#REF!**	**#####**	**#REF!**	**#REF!**	**#REF!**	**#REF!**
CCM3.1	Moto-bomba 1 175 cv (ativo)	131.550	380,00	247,03	0,87	XLPE	1.000	B1	20	1	120	70	70	250	0,29
CCM3.2	Moto-bomba 2 175 cv (ativo)	131.550	380,00	247,03	0,87	XLPE	1.000	B1	20	1	120	70	70	250	0,29
CCM3.3	Moto-bomba 3 175 cv (reserva)	131.550	380,00	247,03	0,87	XLPE	1.000	B1	20	1	120	70	70	250	0,29

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT															
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Método de instalação	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
											fase	neutro	proteção		
CCM 3 - EEAB	**Alimentador**	**263.100**	**380,00**	**494,05**	**0,87**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**50**	**2**	**120**	**120**	**120**	**500**	**0,73**
CCM 4.1	Moto-bomba 1 100 cv (ativo)	75.600	380,00	145,30	0,85	XLPE	1.000	B1	20	1	50	25	25	150	0,40
CCM 4.2	Moto-bomba 2 100 cv (reserva)	75.600	380,00	145,30	0,85	XLPE	1.000	B1	20	1	50	25	25	150	0,40
CCM 4 - EA RETROLAVAGEM	**Alimentador**	**75.600**	**380,00**	**145,30**	**0,85**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**50**	**1**	**70**	**35**	**35**	**150**	**0,72**
QDLF2.1	Iluminação Interna	384	220,00	1,90	0,92	PVC	1.000	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,62
QDLF2.2	Iluminação Interna	896	220,00	4,43	0,92	PVC	1.000	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	1,44
QDLF2.3	Iluminação Externa	1.750	220,00	8,65	0,92	PVC	1.000	B1	150	1	6	6	6	16	3,51
QDLF2.4	TUG	600	220,00	2,96	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,58
QDLF2.5	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1.000	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	16	1,78
QDLF2.6	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,07
QDLF2.7	Ponte Rolante	2.208	380,00	4,19	0,80	PVC	1.000	B1	60	1	2,5	2,5	2,5	10	0,95
QDLF2.8	Reserva		220,00											10	
QDLF2.9	Reserva		220,00											10	
QDLF2.10	Reserva		220,00											10	
QDLF 2 (EEAB)	**Alimentador**	**15.838**	**380,00**	**26,16**	**0,92**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**50**	**1**	**16**	**16**	**16**	**32**	**0,61**
QDLF4.1	Iluminação Interna	1.370	220,00	6,77	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	1,32
QDLF4.2	TUG	1.200	220,00	6,82	0,80	PVC	1.000	B1	20	1	2,5	2,5	2,5	10	0,89
QDLF4.3	TUE	5.000	380,00	8,44	0,90	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	0,95
QDLF4.4	Reserva		220,00											10	
QDLF 4 (UF)	**Alimentador**	**7.570**	**380,00**	**12,50**	**0,92**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**50**	**1**	**6**	**6**	**6**	**16**	**0,78**
QDLF7.1	Iluminação Interna	256	220,00	1,26	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,25
QDLF7.2	TUG	600	220,00	2,96	0,92	PVC	1.000	D	40	1	2,5	2,5	2,5	10	0,77
QDLF7.4	Reserva		220,00											10	
QDLF7.5	Reserva		220,00											10	
QDLF 7 (SE 2)	**Alimentador**	**856**	**380,00**	**1,41**	**0,92**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**15**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,06**

ART

7 ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20200624496

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

AMANDA RODRIGUES RANGEL

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: **0610581210**

Registro: **48744D CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº:

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60420280**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **30/03/2020**

Valor: **R$ 7.500,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA Diversas localidades

Nº: **SN**

Complemento:

Bairro: **Diversos bairros**

Cidade: **PACAJUS**

UF: **CE**

CEP: **62870000**

Data de Início: **30/03/2020**

Previsão de término: **30/05/2020**

Coordenadas Geográficas: **-4.156198, -38.472242**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > DE SUBESTAÇÃO > #11.9.17.1 - AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA	1,00	un
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > MÁQUINAS ELETRICAS > DE MÁQUINAS ELÉTRICAS > #11.3.1.1 - DE BAIXA TENSÃO	3,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto elétrico básico de baixa tensão e subestação para atender ao Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Pacajus, Horizonte, Chorozinho. Atendimento elétrico à ETA, REL 01, REL 02 e RAP de Aço. Incluindo orçamento.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 08 de Abril de 2020

Local data

AMANDA RODRIGUES RANGEL - CPF: 013.434.303-48

CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão
Gerente de Projetos de Engenharia
GPROJ - CAGECE

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **31/03/2020** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8213923643**

ANEXO: Projeto aprovado ENEL

8 PROJETO APROVADO ENEL

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia
GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Horizonte, Pacajus e Chorozinho - CE
ENEL

Projeto de Subestação 1100kVA - 13800/380 V para atendimento à ETA Horizonte, Pacajus e Chorozinho - Sistema Integrado

BUREAU VERITAS
Aceito
COD - 00339247

Cagece

SETEMBRO/2018

Memorial Descritivo

1 OBJETIVO

O presente memorial, juntamente com os anexos que o acompanham, tem por objetivo elaborar o Projeto de Subestação abaixadora de tensão 13.800/380 V de 1.100 kVA, afim de aprovação junto à Concessionária de Energia do Estado do Ceará – ENEL.

Quando aprovados, os detalhamentos contidos neste projeto deverão ser adotados na execução das instalações elétricas para a construção da Estação de Tratamento de Água (ETA) do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Horizonte, Pacajus e Chorozinho-CE.

Este projeto contempla:

1. Memorial Descritivo
2. AVT e OAP
3. Memorial de Cálculo
4. Cálculo Coordenação e Seletividade e Curvas de Ajuste
5. Desenhos
6. ART
7. Manual EVOKIT

2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

A Estação de Tratamento de Água (ETA) do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Horizonte, Pacajus e Chorozinho - CE será composta por duas estações elevatórias de água tratada (EEAT), uma estação elevatória de água bruta (EEAB) e uma estação elevatória de água de retrolavagem (EEAR). O Sistema Integrado irá abastecer de água os municípios de Horizonte, Pacajus e Chorozinho.

2.1 Localização

A ETA estará localizada na Rua Cônego Eduardo Araripe, S/N, próximo ao canal da integração, Pacajus-CE. Coordenadas Geográficas: 558589,00 ; 9540560,00

2.2 Equipamentos Instalados

- EEAT:
    - EEAT Pacajús: 03 (três) motores de 200CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva;
    - EEAT Horizonte: 03 (três) motores de 130CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois)

ativos e 01 (um) reserva.

- EEAB:
    - EEAB: 03 (três) motores de 175CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva;
    - EEARL: 02 (dois) motores de 100CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva.
- Filtros:
    - Soprador: 02 (dois) motores de 45CV, 380V, 60HZ, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva;
    - Centrífuga: 01 (um) motor de 20CV, 380V, 60Hz e 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60Hz, sendo os 2 (dois) ativos;
    - Bomba de CIP: 02 (dois) motores de 15CV, 380V, 60Hz, sendo 1 (um) ativo e 01 (um) reserva;
    - Recirculação: 02 (dois) motores de 10CV, 380V, 60Hz, sendo 1 (um) ativo e 01 (um) reserva;
    - Rosca de Lodo: 01 (um) motor de 10CV, 380V, 60Hz ativo;
    - Bomba Helicoidal: 02 (dois) motores de 5CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 1 (um) reserva;
    - Compressor: 02 (dois) motores de 1,5CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva;
    - Dosadoras: 06 (seis) bombas dosadoras de 0,5CV, 380V, 60Hz, sendo 03 (três) ativos e 03 (três) reservas;
    - Bombas de Limpeza de Filtro: 05 (cinco) motores de 0,5CV, 380V, 60Hz, sendo os 5 (cinco) ativos.
- Casa de Química:
    - Casa de Química: 02 (duas) bombas de cloração de 2CV, 380V, 60HZ, sendo 1 (uma) ativa e 1 (uma) reserva;
    - Casa de Química: 02 (dois) conjuntos de dosadoras de NaClO, sendo 1 (um) ativo e 1 (um) reserva;
    - Casa de Química: 02 (dois) conjuntos de dosadoras de polímero catiônico, sendo 1 (um) ativo e 1 (um) reserva.

3 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

O cálculo da carga instalada da estação de tratamento e elevatórias e captação de

água bruta, bem como os memoriais de cálculo encontram-se em anexo.

Este projeto foi desenvolvido com base nos dados informados no projeto hidráulico, atende as Normas Brasileiras (ABNT), as Normas da ENEL (Companhia Energética do Ceará) e as Normas da CAGECE (TR-00 – Termo de Referência para Projetos Elétricos, TR-01 – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Partida Direta e TR-02 – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Soft-Starter).

3.1 Suprimento de Energia

O sistema elétrico da ETA terá suprimento a partir de duas subestações abaixadoras abrigadas de 13800-380V. A alimentação será proveniente da concessionária local, ENEL, o poste mais próximo tem identificação HU5710 (558531.13 mE; 9540606.34 mS). A entrada de energia alimentará a subestação 1, contendo 2 (dois) transformadores de 300kVA. A saída do relé de fronteira, localizado na subestação 1, será conectado a uma chave fusível que fará passagem subterrânea e seguirá, via ramal aéreo, para a subestação 2, contendo 1 (um) transformador de 500kVA.

O QGBT1 será instalado no espaço interno da subestação 1, alimentando as cargas distribuídas na área da subestação 1, EEAT, Portaria e iluminação externa dos arredores da área.

O QGBT2 ficará localizado no interior da EEAT e alimentará as cargas na área da EEAB, Casa de Química, Ultrafiltração e iluminação externa dos arredores área. O diagrama unifilar mostrado nas peças gráficas contém uma melhor descrição do sistema de alimentação elétrica.

4 PROTEÇÃO E SECCIONAMENTO EM MÉDIA TENSÃO

As proteções geral de entrada (1100 kVA) e da SE de 500 kVA, ambas serão feitas através de disjuntores de média tensão instalados em EVOKIT, protegidos nos 02 abrigos de alvenaria.

Cada Disjuntor de Média Tensão será do tipo a vácuo, comando automático/manual, acionamento frontal, tensão nominal de utilização de 15kV, corrente nominal de 400 A para disjuntor geral e 400 A para o disjuntor da SE de 500 kVA, capacidade de interrupção simétrica de 350MVA, tensão de impulso de 110kV e freqüência 60Hz, com relé eletrônico SEPAM S20 incorporado com as funções 27, 50, 50N, 51, 51N e medição de tensão, corrente, potência ativa, aparente e reativa, energia ativa e fator de potência.

O disjuntor possuirá, incorporado, três Transformadores de Corrente para uso em proteção, do tipo bucha, classe de tensão 15kV, relação de transformação de 75-5A, classe de exatidão 5 (com erro percentual de 5%), para uso interno. Será instalado próximo ao EVOKIT transformador de Potencial, isolação em epóxi, uso interno, freqüência nominal de 60Hz, tensão nominal primária de 13.800V, tensão nominal secundária de 115V, classe de exatidão 0.3, polaridade subtrativa e tensão suportável de impulso 110kV.

Está prevista ainda a instalação de uma UPS (Uninterruptable Power Supply, Fonte de Energia Ininterrupta) ou Nobreak, com autonomia de duas horas, para alimentação das bobinas de abertura e fechamento (BA e BF) e do Motor (MT) do Disjuntor Geral de Média Tensão, bem como para alimentação do Relé Eletrônico e Multi-medidor de Grandezas (MMG), garantindo assim a continuidade da operação desses dispositivos mesmo quando não houver fornecimento de energia elétrica por parte da Concessionária.

Do Disjuntor Geral de Média Tensão seguirá ramal de vergalhão de cobre 5/16” até o Transformador Abaixador de Tensão, conectando-se nas buchas de alta tensão, através de muflas terminais primárias unipolares, uso interno, do tipo composto elastomérico, terminal externo para 400A, tensão nominal de 15kV, corrente nominal de 400A, máxima tensão de operação de 15.5kV, tensão suportável de impulso de 110kV, fornecida com kit completo.

ANEXO I – AVT E OAP

coelce Companhia Energética do Ceará	***ATESTADO DE VIABILIDADE TÉCNICA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA***	Nº AVT: **472/2017** Data: 23/08/2017 Página: 1/1

IDENTIFICAÇÃO DO SOLICITANTE

Nome: COMP DE AGUA E ESG DO CE ETA HORIZ-PACAJ *Fone:* 31011789

Endereço: AV EXPEDITO CHAVES CAVALCANTE S/N *Município:* PACAJUS

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Nome: COMP DE AGUA E ESG DO CE ETA HORIZ-PACAJ
Localização: AV EXPEDITO CHAVES CAVALCANTE S/N
Ramo de Atividade: ADMINISTRACAO PUBLICA EM GERAL
Capacidade Instalada (kVA): 1100
Demanda Prevista (kW): 962
Extensão de rede MT (km): 0
Extensão de rede BT (km): 0
Regime de Operação: Tipico
Inicio de Operação: 15/12/2017
Documento apresentado: Oficio/Carta

SISTEMA ELÉTRICO RESPONSÁVEL PELO ATENDIMENTO

Subestação: PACAJUS
Circuito: 01P1
Ponto de Conexão: 0
Código Estrutura *Anterior:* HU5710 *Posterior:* HU5710

RESULTADO DA AVALIAÇÃO TÉCNICA:

Necessidade de Obras de Suporte: **NÃO**

OBSERVAÇÕES

1. Este AVT não contempla o ramal de ligação da futura unidade consumidora.

VALIDADE: **Este AVT é valido até 19/02/2018**

Elaborado:	***Visto:***	***Aprovo:***
Samara Anny Maia Fava	Anibal Queiroz Braga	
SAMARA ANNY MAIA FAVA Engenheiro	ANIBAL QUEIROZ BRAGA Engenheiro	PAULO PETRONIO G L DE F VERAS Chefe Departamento

Planejamento da Rede AT-MT
sexta-feira, 25 de agosto de 2017
Informação Técnica: Nº 93 / 2017 **Doc. Associado: AVT 472/2017**

INFORMAÇÃO TÉCNICA DO PONTO DE CONEXÃO AO SISTEMA ELÉTRICO COELCE

Dados do Solicitante:

Solicitante: **COMP DE AGUA E ESG DO CE ETA HORIZ-PACAJ**
Unidade Consumidora: **COMP DE AGUA E ESG DO CE ETA HORIZ-PACAJ**
Município: **PACAJUS**
Localização: **AV EXPEDITO CHAVES CAVALCANTE S/N**

Dados do Sistema Elétrico:

Subestação: **PACAJUS**
Alimentador: **01P1**
Ponto de Conexão: **HU5710**

Informação Técnica: Parâmetros para Cálculo do curto-circuito.

Topologia e parâmetros da rede de distribuição de média tensão até o ponto de conexão da unidade consumidora.

Impedância Reduzida na barra 15,0kV da subestação em por unidade (pu):
Sequência Positiva → R1 = 0,0579 X1 = 0,5802
Sequência Zero → R0 = 0,0000 X0 = 0,380752

Valores Base para cálculo dos parâmetros em por unidade (pu):
Potência Base → 100,0 MVA
Tensão Base 13,8 kV

Trecho	Condutor	Extensão (km)	Impedância Condutor em Ohm/km			
			Sequência Positiva		Sequência Zero	
			R1	X1	R0	X0
1	Cobre 95mm²	0,03	0,2231	0,4040	0,3991	1,9282
2	CAA 266,8 MCM	0,918	0,2391	0,3790	0,4169	1,5559
3						
4						
5						

Informamos que segue em anexo uma via do documento Ordem de Ajuste da Proteção do alimentador 01P1 da subestação PACAJUS.

Aprovado por: **Petrônio Veras**

Planejamento da Rede AT-MT

Elaborado por: **Samara Fava**

Samara Fava

Planejamento da Rede AT-MT

ORDEM DE AJUSTE DE PROTEÇÃO - PROGRAMADA

SED : PACAJUS - PCJ_21P1 OAP Nº 072/2016

010 DATA: 09/05/2016

ITEM	EQUIPAMENTO OU LT PROTEGIDO	TENSÃO (KV)	RELAÇÃO DE TC (A)	CORRENTE DE PICK-UP(A)	CODIGO ANSI	CARACTERISTICAS / AJUSTES DA PROTEÇAO							TIPO DE TEMPORI-ZAÇÃO	IMPLANTAÇÃO		CONTROLE		
						PROTEÇÃO	FABRICANTE/ TIPO	REGULAÇÃO		GRADUAÇÃO								
								TEMPORIZADO	INSTANTANEO	CURVA	TAPE	EQUIL	CURVA	INST.		NOME	DATA	SITUAÇÃO	OAP Nº	ITEM Nº
01	ALIMENTADOR	13,8	600 - 5	402	50/51	FASE	AREVA	(>1 ou I>2 (0,4-20,0) A IN=5A - INC - 0,05	(>3 ou I>4 (0,4-160,0) A IN=5A-(0,05)	TMS(0,025-1,200) INC 0,025	(>1→ 3,35 3,35	3,35	TMS → 0,250	(>3→ 30,0 (t = 0,10seg) IEC - V.I.				SUBSTITUI	115/15	01
	RELIG 21P1	13,8	600 - 5	24	50/51N	NEUTRO	AREVA	IN1>1 ou IN1>2 (0,08-4,0) A IN=1A - INC - 0,01	IN1>3 ou IN1>4 (0,08-32,0) A IN=1A-(0,01)	TMS(0,025-1,200) INC - 0,025	IN1>1→ 0,20 0,20	0,20	TMS→ 0,050	IN1>3→ 6,34 (t = 0,15seg) IEC - V.I.						
	3 TPs na Barra de 13,8 kv		120 - 1 (NO RELÉ)																	
01A	RELIG. 21P1 (Neutro sensível)	13,8	600 - 5 120 - 1 (NO RELÉ)	15	51NS	NEUTRO SENSÍVEL	AREVA P 142	ISEF>1 ou ISEF>2	ISEF>3 ou ISEF>4	INC DE 0,01	ISEF>1 →DISABLED			ISEF>3→0,125 A - 30 Seg 0,125	DT			SUBSTITUI	115/15	01A
01B	ALIMENTADOR	13,8	600 - 5	120	I2	-	AREVA P 142	I2>1 ou I2>2 (0,4-20,0) A IN=5A - INC - 0,05	I2>3 ou I2>4 (0,4-20,0) A IN=5A-(0,05)	INC DE 0,01	I2>1 →1,00 A 60 Seg 1,00				DT			SUBSTITUI	115/15	01B
	RELIG 21P1	13,8	600 - 5	0,3 (BROKEN CONDUCTOR)	I2/I1	-	AREVA P 142	I2/I1(0,20,0-1,00)	N.T	INC DE 0,10	(I2/I1 →0,3 - 70,5seg 0,3				Trip Delay→ 70 seg					
01C	ALIMENTADOR	13,8	600 - 5	402	50 / 51	COLD LOAD PICKUP FASE	AREVA P 142	I>1 (0,4-20,0) A IN=5A - INC - 0,05	I>3 (0,4-160,0) A IN=5A-(0,05) Time Delay(0-100) Seg IN=5A-(0,01)	TMS(0,025-1,200) INC - 0,025	I>1→ 3,35 3,35	3,35	TMS→ 0,250 IEC - V.I.	I>3→ 35,0 (t = 0,20seg)				SUBSTITUI	115/15	01C
	RELIG 21P1	13,8	600 - 5	24	50 / 51N	COLD LOAD PICKUP NEUTRO	AREVA P 142	IN1>1 (0,08-4,0) A IN=1A - INC - 0,01	N.T	TMS(0,025-1,200) INC - 0,025	IN1>1→ 0,20 0,20	0,20	TMS→ 0,050 IEC - V.I.							

	F. Termico	Série c/ Medição	Bucha	VERIFICAÇÃO DE RTCs		SISTEMA DE RELIGAMENTO	RELIGADORES				IMPLANTAÇÃO		
						EQUIPAMENTO	21P1				RELIGADOR	NOME	DATA
		Sim ou Não	Sim ou Não	NOME	DATA	FABRICANTE / TIPO (RELÉ)	(**)				21P1		
						SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO	1I-1T						
						TEMPO DE RELIGAMENTO	10						
						TEMPO DE RESET	45,0						

EMISSÃO			VISTO DO CHEFE		
NOME	DATA	RUBRICA	NOME	DATA	RUBRICA
Roberta	09 05 16				

(**) - 21P1 atende à COGER.

ORDEM DE AJUSTE DE PROTEÇÃO - PROGRAMADA

SED : PACAJUS - PCJ_21P1 OAP Nº 072/2016

DATA: 09/05/2016

DADOS DO RELIGADOR

Nº	CÓDIGO DO RELIGADOR	FABRICANTE	TIPO	CORRENTE NOMINAL (A)	TENSÃO NOMINAL (kV)	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA (kA)	TEMPO DE INTERRUPÇÃO TOTAL (Ti)	CICLO DE OPERAÇÃO	ANO DE FABRIC	VERIFICADO POR	DATA		VERIFICADO ANTERIORM. SIM OU NÃO
01	21P1	INEPAR	VE	800	15	25,0	35 ms	O-(0.3)seg-CO-(15)seg-CO / O-(0.3)seg-CO-(3)min-CO					

DADOS DO TRANSFORMADOR DE CORRENTE

Nº	CÓDIGO DO TC	ASSOCIADO AO EQUIPAMENTO	FABRICANTE	TIPO	FATOR TERMICO	SÉRIE COM A MEDIÇÃO SIM OU NÃO	TIPO DO TC	RELAÇÕES DE TRANFORMAÇÃO DISPONÍVEIS (RTC)	DENTRO DO BY-PASS SIM OU NÃO	ANO DE FABRICA.		CLASSE DE EXATIDÃO	DATA	VERIFICADO POR	VERIFICADO ANTERIORM. SIM OU NÃO
01	SEM CÓDIGO	21P1	INEPAR		1,2	NÃO	BUCHA	200/400/600/800/1000/1200/1600-5A	SIM			108400			

Cálculo do tempo do relé AREVA P142:

$$t = \frac{13,5 \times TMS}{\left(\frac{I}{Iref}\right)^{1} - 1}$$ Curva IEC: VI = MI

$$t = \frac{0,14 \times TMS}{\left(\frac{I}{Iref}\right)^{0,02} - 1}$$ Curva IEC: SI = NI

As faixas estão na OAP

I – tempo de atuação em segundos;

TMS – multiplo de tempos (curvas);

I – corrente de falta;

Iref – corrente de ajuste (pick-up)

Obs.: 1) $\frac{I}{I_{ref}} \leq 1,1 \Rightarrow$ Relé não opera

2) $\frac{I}{Iref} > 30 \Rightarrow$ Calcular o tempo usando o múltiplo(Icc/I) igual a 30 e considerar o tempo real menor que (<) o valor calculado.

EMISSÃO			VISTO DO CHEFE			OBSERVAÇÕES:
NOME	DATA	RUBRICA	NOME	DATA	RUBRICA	
Roberta	09.05.16					

ANEXO II – Memorial de Cálculo

Cagece

Emissão: 24/08/2018

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - DEMANDA**

1. 0 - CÁLCULO DA DEMANDA - SUBESTAÇÃO 01

***Todos os fatores de simultaneidade são considerados 1, por conta da característica da operação das cargas**

1.1 - Iluminação e tomadas: **FP= 0,92**

De acordo com a Tabela 01 da Especificação Técnica 125 / 2018 o fator de demanda será considerado 100%

a = 7,38 kW

1.2 - Motores:

Motores de 3 a 15 cv

Ponte Rolante: 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60HZ, sendo 01 (um) ativa

Potência	**3**	**CV**
Quantidade	1	
Fu =	0,8	
Fs =	1	
F =	2,088	kVA

Motores acima de 40 cv

EEAT Pacajús: 03 (três) motores de 200CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva;

Potência	**200**	**CV**
Quantidade	2	

EEAT Horizonte: 03 (três) motores de 130CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva.

Potência	**130**	**CV**
Quantidade	2	
Fu =	0,9	
Fs =	1	
F =	516,78	
F =	518,87	kVA
G =	31,25	kVA Tomadas, cargas de uso especifico (25kW FP: 0,8)

De acordo com a Especificação Técnica 125/2018, temos:

$$D = \frac{0,77 \cdot a}{FP} + 0,7 \cdot b + 0,95 \cdot c + 0,59 \cdot d + 1,20 \cdot e + F + G$$

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - DEMANDA**

onde:

D - demanda total, em kVA

a - potência da iluminação e tomadas de uso geral, em kW, conforme Tabela 01;

b - 0

c - demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 03;

d - 0

e - 0

G - outras cargas em kVA

O fator F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0{,}87 \cdot Pnm \cdot Fu \cdot Fs)$$

Pnm - potência de cada motor, em CV
Fu - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 5
Fs - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 6

Demanda Total = 556,29474 kVA **SE 600 kVA**

2.0 - CÁLCULO DA DEMANDA - SUBESTAÇÃO 02

***Todos os fatores de simultaneidade são considerados 1, por conta da característica da operação das cargas**

2.1 - Iluminação e tomadas: **FP= 0,92**

De acordo com a Tabela 01 da Especificação Técnica 125 / 2018 o fator de demanda será considerado 100%

a = 23,12 kW

2.1 - Condicionadores de ar

c = 4,29 kW

2.3 - Motores:

Motores de 3/4 a 2,5 cv

Casa de Química: 02 (duas) bombas de cloração de 2CV, 380V, 60HZ, sendo 1 (uma) ativa e 1 (uma) reserva
Potência **2** **CV**
Quantidade 1

Compressor: 02 (dois) motores de 1,5CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva
Potência **1,5** **CV**
Quantidade 1

Casa de Química: 02 (dois) conjuntos de dosadoras de NaClO, sendo 1 (um) ativo e 1 (um) reserva

Cagece

Emissão: 24/08/2018

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - DEMANDA**

Casa de Química: 02 (dois) conjuntos de dosadoras de polímero catiônico, sendo 1 (um) ativo e 1 (um) reserva

Potência **1** **CV**
Quantidade 2

Dosadoras: 06 (seis) bombas dosadoras de 0,5CV, 380V, 60Hz, sendo 03 (três) ativos e 03 (três) reservas
Bombas de Limpeza de Filtro: 05 (cinco) motores de 0,5CV, 380V, 60Hz, sendo os 5 (cinco) ativos

Potência **0,5** **CV**
Quantidade 12

Fu = 0,7
Fs = 1
F = 7,0035 kVA

Motores de 3 a 15 cv

Bomba de CIP: 02 (dois) motores de 15CV, 380V, 60Hz, sendo 1 (um) ativo e 01 (um) reserva

Potência **15** **CV**
Quantidade 1

Rosca de Lodo: 01 (um) motor de 10CV, 380V, 60Hz ativo
Recirculação: 02 (dois) motores de 10CV, 380V, 60Hz, sendo 1 (um) ativo e 01 (um) reserva

Potência **10** **CV**
Quantidade 2

Bomba Helicoidal: 02 (dois) motores de 5CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 1 (um) reserva

Potência **5** **CV**
Quantidade 1

Centrífuga: 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60Hz, sendo os 1 (um) ativo
Ponte Rolante: 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60HZ, sendo 01 (um) ativa

Potência **3** **CV**
Quantidade 2

Fu = 0,8
Fs = 1
F = 32,016 kVA

Motores de 20 a 40 cv

Centrífuga: 01 (um) motor de 20CV, 380V, 60Hz e 01 (um) motor de 3CV, 380V, 60Hz, sendo os 2 (dois) ativos

Potência **20** **CV**
Quantidade 1

Fu = 0,9
Fs = 1
F1 = 15,66

Motores acima de 40 cv

EEAB: 03 (três) motores de 175CV, 380V, 60HZ, sendo 02 (dois) ativos e 01 (um) reserva

Potência **175** **CV**
Quantidade 2

Cagece

Emissão: 24/08/2018

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - DEMANDA**

EEARL: 02 (dois) motores de 100CV, 380V, 60Hz, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva.

Potência	**100**	**CV**
Quantidade	1	

Soprador: 02 (dois) motores de 45CV, 380V, 60HZ, sendo 01 (um) ativo e 01 (um) reserva;

Potência	**45**	**CV**
Quantidade	1	

Fu =	0,9		
Fs =	1		
F =	387,585		
F =	442,26	kVA	
G =	24,11	kVA	Tomadas, cargas de uso especifico (19,285 kW FP: 0,84)

De acordo com a Especificação Técnica 125/2018, temos:

$$D = \frac{0{,}77 \cdot a}{FP} + 0{,}7 \cdot b + 0{,}95 \cdot c + 0{,}59 \cdot d + 1{,}20 \cdot e + F + G$$

onde:

D - demanda total, em kVA

a - potência da iluminação e tomadas de uso geral, em kW, conforme Tabela 01;

b - 0

c - demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 03;

d - 0

e - 0

G - outras cargas em kVA

O fator F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0{,}87 \cdot Pnm \cdot Fu \cdot Fs)$$

Pnm - potência de cada motor, em CV

Fu - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 5

Fs - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 6

Demanda Total = 489,79543 kVA **SE 500kVA**

Cagece

Emissão: 24/08/2018

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - DEMANDA**

3.0 - DADOS DOS TRANSFORMADORES

Considerando as demandas calculadas para duas subestações, foram considerados os seguintes transformadores:

3.1 - TRANSFORMADOR PARA SUBESTAÇÃO 1

Carga total Demandada:		556,29 kVA
Reserva de Potência:		43,71 kVA
Potência Total:	2x	300 kVA

Para zona de Corrosão Desprezível, o transformador deverá apresentar as seguintes características: Classe de Tensão - 15kV, Buchas de Média Tensão - 25kV, Tanque em Aço Pintado, Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V

	300kVA
TRANSFORMADOR	Classe de Tensão - 15kV
	Buchas de Média Tensão - 25kV
	Tanque em Aço Pintado
	Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V
PROTEÇÃO AT - PARA-RAIO	Classe de Tensão - 12kV
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO AT - CHAVE FUSÍVEL	Elo Fusível - 15K
	Classe de Tensão - 15kV
	Corrente Nominal - 300A
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO BT - DISJUNTOR	600A
	Capacidade de Interrupção Simétrica - 10kA
CONDUTORES SECUNDÁRIO (FASE) CONDUTORES SECUNDÁRIO (NEUTRO) ELETRODUTO	2 X 120 2 X 95 3.½”

Cagece

Emissão: 24/08/2018

Obra:	**SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO E DISTRITOS DE QUEIMADAS E TRÂNGULO – META 1**
Objeto:	**PROJETO ELÉTRICO - DEMANDA**

3.2 - TRANSFORMADOR PARA SUBESTAÇÃO 2

Carga total Demandada:	489,80 kVA
Reserva de Potência:	10,20 kVA
Potência Total:	500 kVA

Para zona de , o transformador deverá apresentar as seguintes características: Classe de Tensão - 15kV, Buchas de Média Tensão - 25kV, Tanque em Aço Pintado, Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V

	500kVA
TRANSFORMADOR	Classe de Tensão - 15kV
	Buchas de Média Tensão - 25kV
	Tanque em Aço Pintado
	Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V
PROTEÇÃO AT - PARA-RAIO	Classe de Tensão - 12kV
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO AT - CHAVE FUSÍVEL	Elo Fusível - 25K
	Classe de Tensão - 15kV
	Corrente Nominal - 300A
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO BT - DISJUNTOR	800A
	Capacidade de Interrupção Simétrica - 18kA
CONDUTORES SECUNDÁRIO (FASE) CONDUTORES SECUNDÁRIO (NEUTRO) ELETRODUTO	2 x 240 2 X 185 2 X 3"

ANEXO III – Coordenação e Seletividade e Curva de Ajuste

Cagece

Emissão: 24/09/2018

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 1

ESTUDO DE COORDENAÇÃO E SELETIVIDADE E CURVAS DE AJUSTE DE PROTEÇÃO ENEL, RELÉ FRONTEIRA (1100KVA) E RELÉ SE 02 (500KVA)

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Horizonte, Pacajus, Chorozinho

Endereço: Rua Cônego Eduardo Araripe, S/N, próximo ao canal da integração, Pacajus-CE. Coordenadas Geográficas: 558589.00;9540560.00 mS

Naturalidade da obra: Pública

Ramo de Atividade: Saneamento Básico

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo a ser Instalado

N° de Medidores: 01 Conjunto de Medição Polimérica em Média Tensão

2.0 - DADOS DO PROJETISTA

Nome: Amanda Rodrigues Rangel

End. comercial: Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030, Aeroporto, Fortaleza-CE

Título: Engenheira Eletricista

Registro CREA: 061058121-0

3.0 - DADOS FORNECIDOS PELA ENEL

Topologia e parâmetros da rede de distribuição de média tensão até o ponto de conexão do empreendimento.
Impedância reduzida na barra de 15 kV da SE ENEL em por unidade (pu):

Sequência Positiva:

Rus= 0,0579
Xus= 0,5802
Zus= 0,0579 + i.0,5802 pu

Sequência Negativa:

Ru0s= 0,0000
Xu0s= 0,3808
Zu0s= 0 + i.0,380752 pu

Valores base para o cálculo dos parâmetros em por unidade (pu):

Potência Base Pb= 100 MVA

Tensão Base Vb= 13,8 kV

TRECHO	CONDUTOR	EXTENSÃO (KM)	IMPEDÂNCIA DO CONDUTOR (PU)			
			SEQUÊNCIA		SEQUÊNCIA ZERO	
			R1	X1	R0	X0
1	Cobre 95mm2	0,03	0,2231	0,404	0,3991	1,9282
2	CAA 266,8 MCM	0,918	0,2391	0,379	0,4169	1,5559

R1c= 0,2231 X1c= 0,404 R10c= 0,3991 X10c= 1,9282
R2c= 0,2391 X2c= 0,379 R20c= 0,4169 X20c= 1,5559

3.1 - Cálculo das correntes de curto-circuito

O sistema a ser adotado para o cálculo das correntes de curto circuito é por unidade (pu), e serão utilizadas as fórmulas abaixo:

3.1.2 Valores de Base

Corrente de Base: $Ib = \frac{Pb.1000}{Vb.\sqrt{3}}$ Ib= 4183,698 A

Impedância de Base: $Zb = \frac{Vb^2}{Pb}$ Zb= 1,9044 Ω

3.1.1 Impedância dos condutores da rede de distribuição ENEL por trecho

Trecho 01

Sequência Positiva:

$Zuc1 = \frac{L1}{Zb}(R1c + i.X1c)$ Zuc1 = 0,0035 + i.0,0063 pu

Sequência Negativa:

$Zu0c1 = \frac{L1}{Zb}(R10c + i.X10c)$ Zu0c1 = 0,0062 + i.0,0303 pu

Trecho 02

Sequência Positiva:

$Zuc2 = \frac{L2}{Zb}(R2c + i.X2c)$ Zuc2 = 0,1152 + i.0,1826 pu

Sequência Negativa:

$Zu0c2 = \frac{L2}{Zb}(R20c + i.X20c)$ Zu0c2 = 0,2009 + i.0,75 pu

3.1.2 Impedância dos condutores da rede CAGECE (Ponto de Medição ENEL e Posto de Proteção)

Serão considerados apenas os trechos de cabo CAA 4 AWG. Por entendermos que o vergalhao de cobre 5/16" possui um comprimento minimo (cerca de 7 metros) e que não impacta no cálculo da impedância geral

TRECHO	CONDUTOR	EXTENSÃO (KM)	IMPEDÂNCIA DO CONDUTOR (PU)			
			SEQUÊNCIA		SEQUÊNCIA ZERO	
			R1	X1	R0	X0
3	**CAA 4 AWG** Ponto de Entrega ENEL (polimérico) ao Disjuntor de Fronteira	0,045	1,5835	0,4977	1,7613	2,0214
4	**CAA 4 AWG** Saída da SE 01 até Disjuntor SE 02	0,17	1,5835	0,4977	1,7613	2,0214

R3c= 1,5835 X3c= 0,4977 R30c= 1,7613 X30c= 2,0214
R4c= 1,5835 X4c= 0,4977 R40c= 1,7613 X40c= 2,0214

Trecho 03 Ponto de Entrega ENEL até Disjuntor de Fronteira

Sequência Positiva:

$Zuc3 = \frac{L3}{Zb}(R3c + i.X3c)$ Zuc3 = 0,0374 + i.0,0117 pu

Sequência Negativa:

$Zu0c3 = \frac{L3}{Zb}(R30c + i.X30c)$ Zu0c3 = 0,0416 + i.0,0477 pu

Trecho 04 SE 01 até Disjuntor da SE 02

Sequência Positiva:

$Zuc4 = \frac{L4}{Zb}(R4c + i.X4c)$ Zuc4 = 0,1413 + i.0,0444 pu

Sequência Negativa:

$$Zu0c4 = \frac{L4}{Zb}(R40c + i.X40c)$$ Zu0c4 = 0,1572 + i.0,1804 pu

3.1.3 Impedância total equivalente até o disjuntor de fronteira

Impedância total equivalente de <u>sequência positiva</u> até o disjutor de fronteira

Zupta_p= Zus + Zuc1 + Zuc2 + Zuc3

Zupta_p= 0,214 + i.0,781 pu

Impedância total equivalente de <u>sequência zero</u> até o disjuntor de fonteira:

Zupta_0= Zu0s + Zu0c1 + Zu0c2 +Zu0c3

Zupta_0= 0,2488 + i.1,2089 pu

3.1.4 Impedância de contato

Zohm= 100 Ω

$$Zc = \frac{Zohm}{Zb}$$

Zc= 52,51 Ω

3.2 Cálculo das Correntes de Curto-Circuito no disjuntor de fronteira

Curto-Circuito Trifásico

$$Icc3\Phi pta = \frac{Ib}{|Zupta\_p|}$$

Icc3Φpta = 5166,1481 A

Curto-Circuito Bifásico

$$Icc2\Phi pta = \frac{\sqrt{3}}{2}.Icc3\Phi pta$$

Icc2Φpta = 4474,0155 A

Curto-Circuito Monofásico

$$Icc1\Phi pta = 3.\frac{Ib}{|2.Zupta\_p + Zupta\_0|}$$

Icc1Φpta = 4400,1072 A

Curto-Circuito Fase-Terra Mínimo

$$Icc1\Phi pta\_min = 3.\frac{Ib}{|2.Zupta\_p + Zupta\_0 + 3.Zc|}$$

Icc1Φpta_min = 79,329 A

3.3 Níveis de Curto-Circuito no ponto de entrega

Icc3Φpta =	5166,148	A
Icc2Φpta =	4474,016	A
Icc1Φpta =	4400,11	A
Icc1Φpta_min =	79,329	A

3.4 Impedância total equivalente do disjuntor de fronteira até SE 500 kVA

Impedância total equivalente de <u>sequência positiva</u> do disjutor de fronteira até a SE 500kVA

Zupta_p= Zus + Zuc1 + Zuc2 +Zuc3 + Zuc4

Zupta_p= 0,3554 + i.0,8254 pu

Impedância total equivalente de <u>sequência zero</u> do disjutor de fronteira até a SE 500kVA

Zupta_0= Zu0s + Zu0c1 + Zu0c2 +Zu0c3 + Zu0c4

Zupta_0= 0,406 + i.1,3893 pu

3.5 Cálculo das Correntes de Curto-Circuito na Subestação 500kVA

Curto-Circuito Trifásico

$$Icc\,3\Phi pta = \frac{Ib}{|Zupta\_p|}$$

Icc3Φpta = 4655,1636 A

Curto-Circuito Bifásico

$$Icc2\Phi pta = \frac{\sqrt{3}}{2}.Icc3\Phi pta$$

Icc2Φpta = 4031,4899 A

Curto-Circuito Monofásico

$$Icc1\Phi pta = 3.\frac{Ib}{|2.Zupta\_p + Zupta\_0|}$$

Icc1Φpta = 3875,0705 A

Curto-Circuito Fase-Terra Mínimo

$$Icc1\Phi pta\_min = 3.\frac{Ib}{|2.Zupta\_p + Zupta\_0 + 3.Zc|}$$

Icc1Φpta_min = 79,109 A

3.6 Níveis de Curto-Circuito na SE 500kVA

Icc3Φpta =	4655,164	A
Icc2Φpta =	4031,490	A
Icc1Φpta =	3875,07	A
Icc1Φpta_min =	79,109	A

4.0 Dados Relé ENEL (Fornecido na OAP)

Ajustes da proteção do Alimentador Fornecido pela ENEL

ITEM	EQUIP. OU LT PROTEGIDO	TENSÃO (KV)	RTC (A)	CORRENTE DE PICK-UP (A)	CODIGO ANSI	AJUSTE DE PROTEÇÃO					TEMPORIZAÇÃO
						PROTEÇÃO	TIPO	GRADUAÇÃO			
								TAPE	CURVA	INST(A)	
1	Alimentador RELIG 21P1	13,8	600/5	402	50/51	FASE	AREVA P142	3,35	0,25	30 Tempo 0,1	MI
		13,8	600/5	24	50/51	NEUTRO	AREVA P142	0,2	0,65	8,34 Tempo 0,15	MI

Ipickup_fase= 402 A Ipickup_neutro= 24 A

t_fase= 0,25 s t_neutro= 0,65 s

Tempo de Operação para o relé da ENEL (Fase):

Temporização: MI

kf= 13,5 αf= 1

$$M1 = \frac{Icc3\Phi pta}{Ipickup\_fase}$$ M1= 12,85111

$$tfase = kf.\frac{t\_fase}{M1^{\alpha f} - 1}$$ tfase= 0,284783

Tempo de Operação para o relé da ENEL (Neutro):

Temporização: MI

kn= 13,5 αn= 1

$$M2 = \frac{Icc1\Phi pta\_\min}{Ipickup\_neutro}$$ M2= 3,305374

$$tneutro = kn.\frac{t\_neutro}{M2^{\alpha n} - 1}$$ tneutro= 3,806323 seg

4.1 - Ajuste do Relé de Fronteira da CAGECE

4.1.1 - Dados do Relé

Fabricante: Schineider
Modelo: Sempam S20

4.1.2 - Potência Instalada e Demanda Contratada Prevista

Potência do Transformador:	P=	1100	kVA
Demanda Contratada Prevista:	D=	982	kW
Tensão Primária:	VL=	13,8	kV
Fator de Potência de Referência:	FP=	0,92	

Unidades Transformadoras: Posto de Transformação (02 x 300 + 01 x 500) kVA

4.1.3 - Cálculo da corrente primária nominal do Relé (In)

A corrente primária nominal do Relé (In) deve ser calculada a partir da demanda contratada prevista de acordo com projeto. Considerando um fator de potência mínimo de 0,92. Assim:

$$In = \frac{D}{\sqrt{3}.Vl.fb}$$ In= 44,656 A

4.1.4 - Dimensionamento dos TCs de Proteção

Para dimensionamento dos TCs de serviço de proteção será adotado a maior relação de transformação obtida através do critério da saturação mediante o curto-circuito máximo do sistema no local da instalação do TC e o critério da carga nominal máxima imposta no secundário do TC.

4.1.4.1 - Dimensionamento dos TCs pelo critério da corrente nominal

Fator de Sobrecarga (1,2 < FS < 1,5):
FS= 1,3 ADOTADO

Iptc > FS x In
Iptc > 58,05 A

4.1.4.2 - Dimensionamento dos TCs pelo critério da saturação

Fator de Saturação (FStc):

FStc= 20

$$Iptcs > \frac{Icc3\Phi pta}{FStc}$$

Iptcs > 258,3074 A

TC Escolhido: 300/5 RTC: 60

4.1.4.3 - Dimensionamento dos TCs pelo critério de tensão de saturação

Classe de exatidão do TC:	10B100 (Proteção)			ABNT NBR 6856/6821
Tensão máxima suportável (secndário):	Vsmax=	100	V	
Cabo de ligação do TC (Sc):	Sc=	4	mm2	
Comprimento do circuito do TC (Lc):	Lc=	5	m	
Impedância do relé (Zrele):	Zrele=	0,025	Ω	
Impedância no secundário (Zstec):	Zstc=	0	Ω	(desprezível)

a) Impedância dos cabos de ligação do TC

Rcp= 5,5518 Xc0= 0,1279

$$Zfiação = |Rcp + i.Xc0|.2.\frac{Lc}{1000}$$ Zfiação= 0,0555

b) Impedância do Relé

Zrele= 0,025 Ω

c) Impedância de carga total

ZcargaTC= Zfiação + Zrele + Zstc

ZcargaTC= 0,0805 Ω

d) Tensão máxima no secundário

$$V\,\mathrm{sec}\,TC\,\mathrm{max} = \frac{Icc3\Phi pta.Zc\,\mathrm{arg}\,aTC}{RTC}$$ VsecTCmax= 6,9341 V

Como a ***VsecTCmax < Vsmax*** , o TC está adequado para a aplicação.

TC adotado: 300/5

4.1.5 - Cálculo dos Tapes do Relé do Cliente

Tape de Fase

No relé SEPAM S20 o Tape de Fase é calculado em relação ao primário do TC

Fator de Sobrecarga (1,2 < FS < 1,5): FS1= 1,3 ADOTADO

TAPE$_F$ > FS1 x In Iptc > 58,053 A

Faixa de Ajuste do relé (20...4800)

I_{pickup_fase}= 59 A ADOTADO

Tape de Neutro

No relé SEPAM S20 o Tape de Neutro é calculado em relação ao primário do TC

Fator de Sobrecarga (0,1 < FS < 0,2): FS= 0,19 ADOTADO

TAPE$_N$ > FS2 x In Iptc > 8,484 A

Faixa de Ajuste do relé (0,5...75)

I_{pickup_neutro}= 9 A ADOTADO

4.1.6 - Ajuste do dial de tempo

Dial de Fase

Tempo de atuação do relé da ENEL: tfase = 0,284783 seg

Tempo de atuação do relé do cliente: tcliente_f = 0,065 seg

Temporização selecionada: EI ADOTADO

k1= 80 $\alpha 1$ = 2

Múltiplo de Fase:

$$M = \frac{Icc3\Phi pta}{Ipickup\_fase}$$ M= 87,56183

Nota: Para o relé que está sendo utilizado, se a relação entre a corrente de curto circuito trifásica e a corrente de pickup de fase for superior a 20, então deve ser calculado o tempo usando Icc/I igual a 20.

Logo, Mf= 20

$$dtfase = tclientef.\frac{(Mf^{\alpha 1} - 1)}{k1}$$ dtfase= 0,3242 seg

Faixa de Ajuste do relé (0,1...2,00) - Incremento de 0,01

dtfase_adotado= 0,35 seg ADOTADO

Cálculo do Tempo Real de Operação do Relé do Cliente:

$$tfase\_real = k1.\frac{dtfase\_adotado}{Mf^{\alpha 1} - 1}$$ tfase_real = 0,0702 seg

tfase - tfase_real = 0,2146 seg

Dial de Neutro

Tempo de atuação do relé da COELCE: tneutro= 3,806323 seg

Tempo de atuação do relé do cliente: tcliente_n= 0,3 seg

Temporização selecionada: UI ADOTADO

k2= 315,2 $\alpha 2$= 2,5

Múltiplo de Fase:

$$Mn = \frac{Icc1\Phi pta\_\min}{Ipickup\_neutro}$$ Mn= 8,814331

$$dtneutro = tcliente\_n.\frac{(Mn^{\alpha 2} - 1)}{k2}$$ dneutro= 0,2186 seg

Faixa de Ajuste do relé (0,1...2,00) - Incremento de 0,01

dtneutro_adotado= 0,22 seg ADOTADO

Cálculo do Tempo Real de Operação do Relé do Cliente:

$$tneutro\_real = k2.\frac{dtneutro\_adotado}{Mn^{\alpha 2} - 1}$$ tneutro_real = 0,3019 seg

tneutro - tneutro_real = 3,5044 seg

4.1.7 - Ajuste da Unidade Instantânea (50/50N) - Relé de Proteção Geral

Corrente de Magnetização dos Transformadores (IMAG)

Para o transformador (1100 kVA) isolado a óleo a corrente de magnetização é dada por:

$$Itr = \frac{P}{Vb.\sqrt{3}}$$ Itr= 46,0207 A

$$I_{MAG} = 10.Itr$$ IMAG= 460,2067363 A

Unidade Instantânea de Fase (50)

A unidade instantânea de fase não deverá atuar para a corrente transitória de magnetização do transformador e deve ser ajustado em um valor menor que a corrente de curto-circuito bifásico e trifásico. Como o curto-circuito bifásico é sempre menor que o trifásico, ele será usado para o cálculo da corrente de ajuste instantânea, pois se o relé atua para o curto-circuito bifásico, consequentemente, atuará também para o curto-circuito trifásico. Assim, o ajuste dessa unidade deve respeitar o critério estabelecido na equação abaixo:

IMAG < Iinst_fase < Icc2Φpta

460,206 < Iinst_Fase< 4474,01

Faixa de Ajuste do relé (20...480), então:

Iinst_fase= 461 A ADOTADO

Unidade Instantânea de Neutro (50N)

A Unidade Instantânea de Neutro deve ser ajustada em um valor menor que a corrente de curto-circuito fase-terra mínimo no ponto de entrega do Cliente. Assim, o ajuste dessa função deve respeitar o critério estabelecido pela equação abaixo:

Iinst_neutro < Icc1Φpta

Faixa de Ajuste do relé (0,5...75), então:

Iinst_neutro= 65 A ADOTADO

4.2 - Ajuste do Relé da SE 500kVA

4.2.1 - Dados do Relé

Fabricante: Schineider

Modelo: Sempam S20

4.2.2 - Potência Instalada e Demanda Contratada Prevista

Potência do Transformador: P= 500 kVA

Demanda Contratada Prevista: D= 473 kW

Tensão Primária: VL= 13,8 kV

Fator de Potência de Referência: FP= 0,92

Unidades Transformadoras: Posto de Transformação (01 x 500) kVA

4.2.3 - Cálculo da corrente primária nominal do Relé (In)

A corrente primária nominal do Relé (In) deve ser calculada a partir da demanda contratada prevista de acordo com projeto. Considerando um fator de potência mínimo de 0,92. Assim:

$$In = \frac{D}{\sqrt{3}.Vl.fb}$$ In= 21,510 A

4.2.4 - Dimensionamento dos TCs de Proteção

Para dimensionamento dos TCs de serviço de proteção será adotado a maior relação de transformação obtida através do critério da saturação mediante o curto-circuito máximo do sistema no local da instalação do TC e o critério da carga nominal máxima imposta no secundário do TC.

4.2.4.1 - Dimensionamento dos TCs pelo critério da corrente nominal

Fator de Sobrecarga (1,2 < FS < 1,5):

FS= 1,3 ADOTADO

Iptc > FS x In

Iptc > 27,96 A

4.2.4.2 - Dimensionamento dos TCs pelo critério da saturação

Fator de Saturação (FStc):

FStc= 20

$$Iptcs > \frac{Icc3\Phi pta}{FStc}$$

Iptcs > 0 A

TC Escolhido: 300/5 RTC: 60

4.2.4.3 - Dimensionamento dos TCs pelo critério de tensão de saturação

Classe de exatidão do TC:	10B100	(Proteção)		ABNT NBR 6856/6821
Tensão máxima suportável (secndário):	Vsmax=	100	V	
Cabo de ligação do TC (Sc):	Sc=	4	mm2	
Comprimento do circuito do TC (Lc):	Lc=	5	m	
Impedância do relé (Zrele):	Zrele=	0,025	Ω	
Impedância no secundário (Zstec):	Zstc=	0	Ω	(desprezível)

a) Impedância dos cabos de ligação do TC

Rcp= 5,5518 Xc0= 0,1279

$$Zfiação = |Rcp + i.Xc0|.2.\frac{Lc}{1000}$$ Zfiação= 0,0555

b) Impedância do Relé

Zrele= 0,025 Ω

c) Impedância de carga total

ZcargaTC= Zfiação + Zrele + Zstc

ZcargaTC= 0,0805 Ω

d) Tensão máxima no secundário

$$V\sec TC\max = \frac{Icc3\Phi pta.Zc\arg aTC}{RTC}$$ VsecTCmax= 6,2482 V

Como a ***VsecTCmax < Vsmax*** , o TC está adequado para a aplicação.

TC adotado: 300/5

4.2.5 - Cálculo dos Tapes do Relé do Cliente

Tape de Fase

No relé SEPAM S20 o Tape de Fase é calculado em relação ao primário do TC

Fator de Sobrecarga (1,2 < FS < 1,5): FS1= 1,3 ADOTADO

$TAPE_F$ > FS1 x In Iptc > 27,962 A

Faixa de Ajuste do relé (20...4800)

I_{pickup_fase}= 28 A ADOTADO

Tape de Neutro

No relé SEPAM S20 o Tape de Neutro é calculado em relação ao primário do TC

Fator de Sobrecarga (0,1 < FS < 0,2): FS= 0,11 ADOTADO

$TAPE_N$ > FS2 x In Iptc > 2,366 A

Faixa de Ajuste do relé (0,5...75)

I_{pickup_neutro}= 2,5 A ADOTADO

4.2.6 - Ajuste do dial de tempo

Dial de Fase

Tempo de atuação do relé 500 kVA: tcliente_f = 0,05 seg

Temporização selecionada: MI ADOTADO

k1= 13,5 $\alpha 1$ = 1

Múltiplo de Fase:

$$M = \frac{Icc3\Phi pta}{Ipickup\_fase}$$ M= 166,2558

Nota: Para o relé que está sendo utilizado, se a relação entre a corrente de curto circuito trifásica e a corrente de pickup de fase for superior a 20, então deve ser calculado o tempo usando Icc/I igual a 20.

Logo, Mf= 20

$$dtfase = tclientef.\frac{(Mf^{\alpha 1} - 1)}{k1}$$ dtfase= 0,0704 seg

Faixa de Ajuste do relé (0,1...2,00) - Incremento de 0,01

dtfase_adotado= 0,08 seg ADOTADO

Cálculo do Tempo Real de Operação do Relé 500kVA:

$$tfase\_real = k1.\frac{dtfase\_adotado}{Mf^{\alpha 1} - 1}$$ tfase_real = 0,0568 seg

Tempo Relé Fronteira - Tempo Relé 500kVA

tfase - tfase_real = 0,0133 seg

Dial de Neutro

Tempo de atuação do relé do cliente: tcliente_n= 0,15 seg

Temporização selecionada: MI ADOTADO

k2= 13,5 $\alpha 2$= 1

Múltiplo de Fase:

$$Mn = \frac{Icc1\Phi pta\_\min}{Ipickup\_neutro}$$ Mn= 31,64344

$$dtneutro = tcliente\_n.\frac{(Mn^{\alpha 2} - 1)}{k2}$$ dneutro= 0,3405 seg

Faixa de Ajuste do relé (0,1...2,00) - Incremento de 0,01

dtneutro_adotado= 0,35 seg ADOTADO

Cálculo do Tempo Real de Operação do Relé do Cliente:

$$tneutro\_real = k2.\frac{dtneutro\_adotado}{Mn^{\alpha 2} - 1}$$

tneutro_real = 0,1542 seg

tneutro- tneutro_real > 300 ms tneutro - tneutro_real = 0,1477 seg

4.2.7 - Ajuste da Unidade Instantânea (50/50N) - Relé SE 500 kVA

Corrente de Magnetização dos Transformadores (IMAG)

Para o transformador (1100 kVA) isolado a óleo a corrente de magnetização é dada por:

$$Itr = \frac{P}{Vb.\sqrt{3}}$$ Itr= 20,9185 A

$$I_{MAG} = 10.Itr$$ IMAG= 209,1848801 A

Unidade Instantânea de Fase (50)

A unidade instantânea de fase não deverá atuar para a corrente transitória de magnetização do transformador e deve ser ajustado em um valor menor que a corrente de curto-circuito bifásico e trifásico. Como o curto-circuito bifásico é sempre menor que o trifásico, ele será usado para o cálculo da corrente de ajuste instantânea, pois se o relé atua para o curto-circuito bifásico, consequentemente, atuará também para o curto-circuito trifásico. Assim, o ajuste dessa unidade deve respeitar o critério estabelecido na equação abaixo:

IMAG < Iinst_fase < Icc2Φpta
209,184 < Iinst_Fase< 4031,48

Faixa de Ajuste do relé (20...480), então:

Iinst_fase= 250 A ADOTADO

Unidade Instantânea de Neutro (50N)

A Unidade Instantânea de Neutro deve ser ajustada em um valor menor que a corrente de curto-circuito fase-terra mínimo no ponto de entrega do Cliente. Assim, o ajuste dessa função deve respeitar o critério estabelecido pela equação abaixo:

Iinst_neutro < Icc1Φpta

Faixa de Ajuste do relé (0,5...75), então:

Iinst_neutro= 75 A ADOTADO

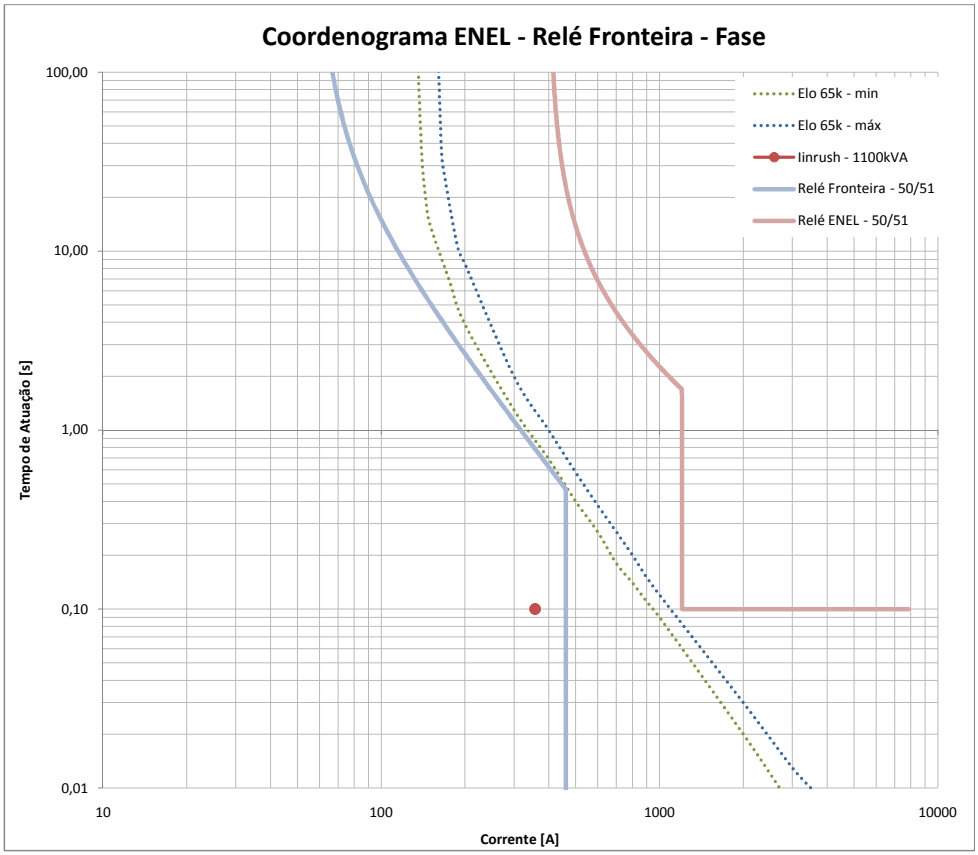
RESUMO DOS AJUSTES

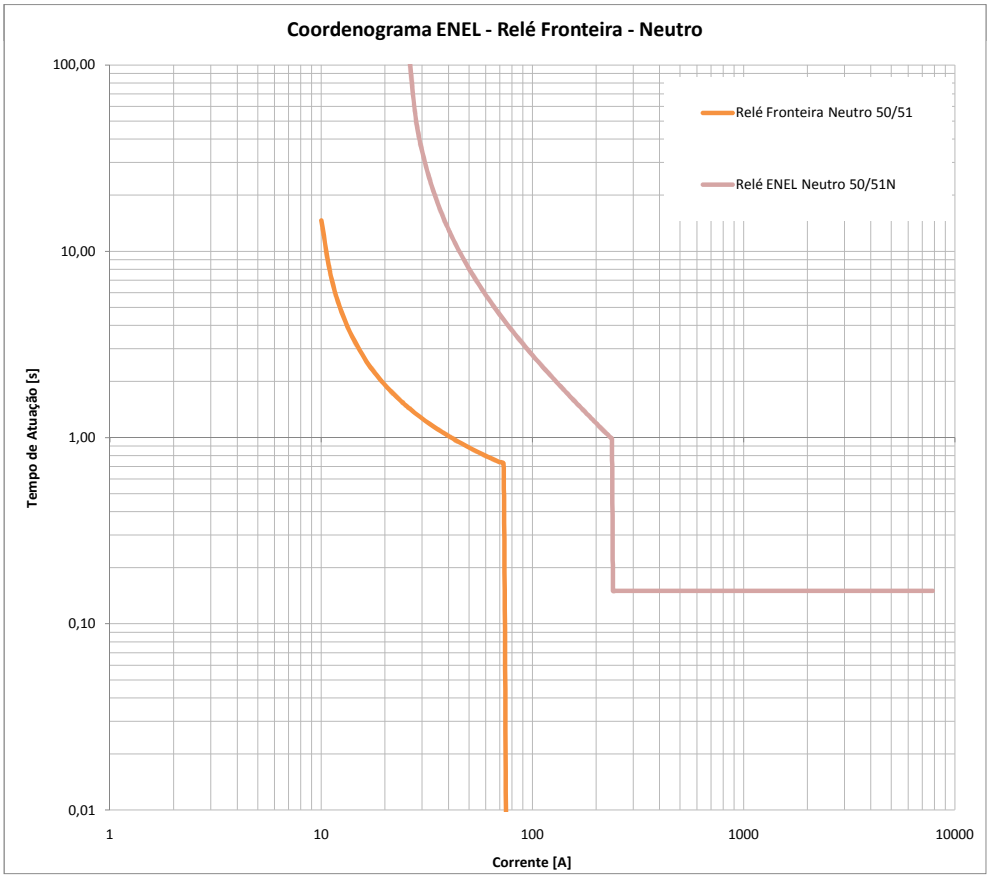
Relé ENEL	
50/51 - Fase	
Temporizada	Instantânea
TC: 600/5	TC: 600/5
Tipo de Temporização: MI	Tipo de Temporização: TD
Ipick-up: 402 A	Ipick-up: 30 A
Curva (Dial/TMS): 0,25	Tempo: 0,1 s
Tempo: 0,28 s	
50/51 - Neutro	
Temporizada	Instantânea
TC: 600/5	TC: 600/5
Tipo de Temporização:	Tipo de Temporização: TD
Ipick-up: 24 A	Ipick-up: 8,34 A
Curva (Dial/TMS): 0,65	Tempo: 0,15 s
Tempo de neutro: 3,81 s	

Relé Fronteira - Proteção Geral da Unidade	
50/51 - Fase	
Temporizada	Instantânea
TC: 300/5	TC: 300/5
Tipo de Temporização: EI	Tipo de Temporização: TD
Ipick-up: 59 A	Ipick-up: 461 A
Curva (Dial/TMS): 0,35	Tempo: 0,0s
Tempo: 0,070 s	
50/51 - Neutro	
Temporizada	Instantânea
TC: 300/5	TC: 300/5
Tipo de Temporização:	Tipo de Temporização: TD
Ipick-up: 9 A	Ipick-up: 65 A
Curva (Dial de Neutro): 0,22	Tempo: 0,0s
Tempo de neutro: 0,302 s	

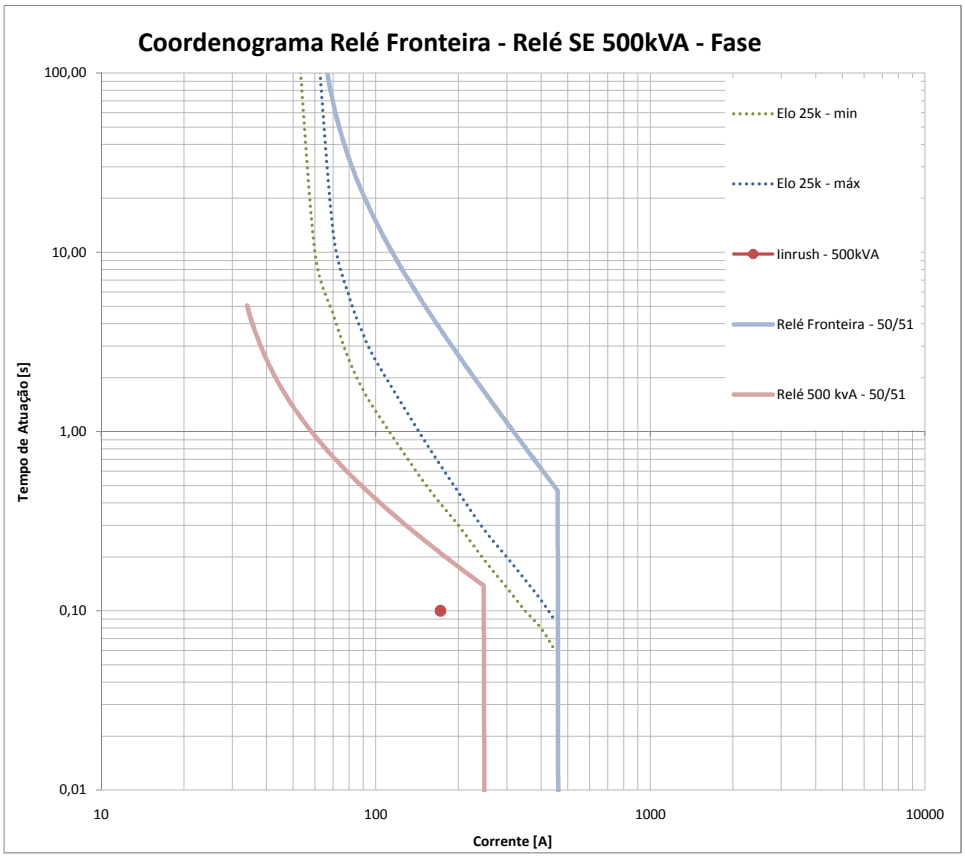
Relé de proteção Subestação 500 kVA	
50/51 - Fase	
Temporizada	Instantânea
TC: 300/5	TC: 300/5
Tipo de Temporização: MI	Tipo de Temporização: TD
Ipick-up: 28 A	Ipick-up: 250 A
Curva (Dial/TMS): 0,08	Tempo: 0,0s
Tempo: 0,057 s	
50/51 - Neutro	
Temporizada	Instantânea
TC: 300/5	TC: 300/5
Tipo de Temporização: MI	Tipo de Temporização: TD
Ipick-up: 2,5 A	Ipick-up: 56A 75 A
Curva (Dial de Neutro): 0,35	Tempo: 0,0s
Tempo de neutro: 0,154 s	

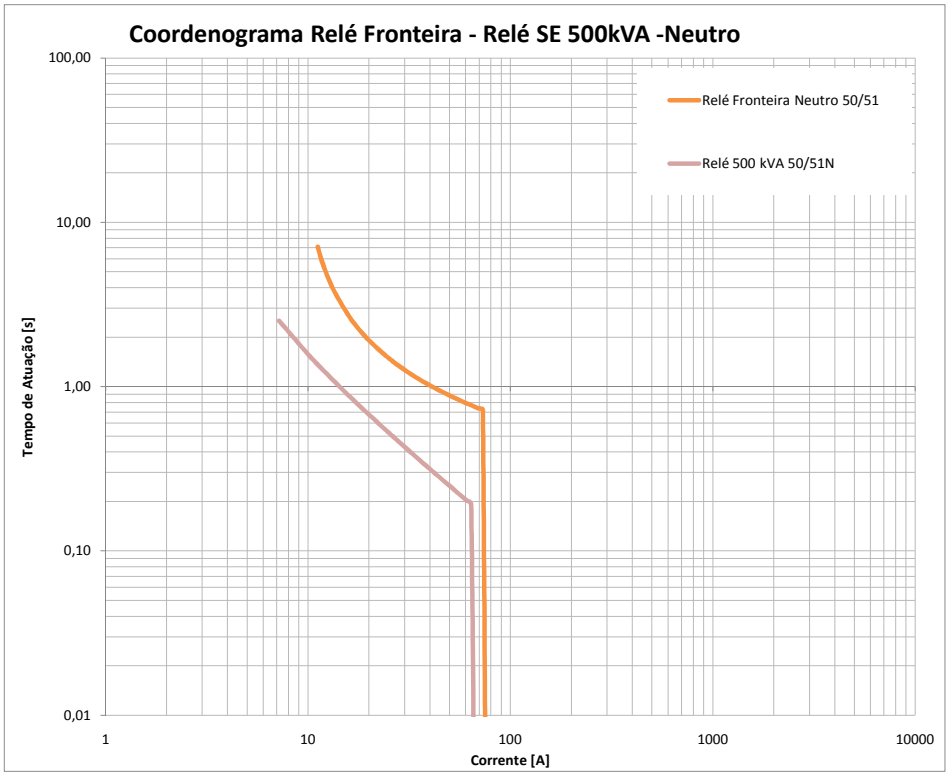
CURVAS DE AJUSTES





CURVAS DE AJUSTES





ANEXO IV – ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20200628528

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

AMANDA RODRIGUES RANGEL
Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**
RNP: **0610581210**
Registro: **48744D CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**
CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**
RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030
Nº:
Complemento:
Bairro: **AEROPORTO**
Cidade: **FORTALEZA**
UF: **CE**
CEP: **60420280**

Contrato: **Não especificado**
Celebrado em: **30/03/2020**
Valor: **R$ 7.500,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica**
Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA Diversas localidades
Nº: **SN**
Complemento:
Bairro: **Diversos bairros**
Cidade: **PACAJUS**
UF: **CE**
CEP: **62870000**
Data de Início: **30/03/2020**
Previsão de término: **30/05/2020**
Coordenadas Geográficas: **-4.156196, -38.472242**
Finalidade: **Saneamento básico**
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**
CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA > DE SUBESTAÇÃO > #11.9.17.2 - ABRIGADA DE ENERGIA ELÉTRICA	2,00	un
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > MÁQUINAS ELÉTRICAS > DE MÁQUINAS ELÉTRICAS > #11.3.1.1 - DE BAIXA TENSÃO	4,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto elétrico básico de baixa tensão e subestação para atender ao Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Pacajus, Horizonte, Chorozinho. Atendimento elétrico à ETA, REL 01, REL 02 e RAP de Aço. Incluindo orçamento.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 28 de Abril de 2020
Local data

AMANDA RODRIGUES RANGEL - CPF: 013.434.303-48

CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

Eng. Raul Tigre de Arruda Leite
Gerente de Projetos de Engenharia
GPROJ - CAGECE

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA.

10. Valor

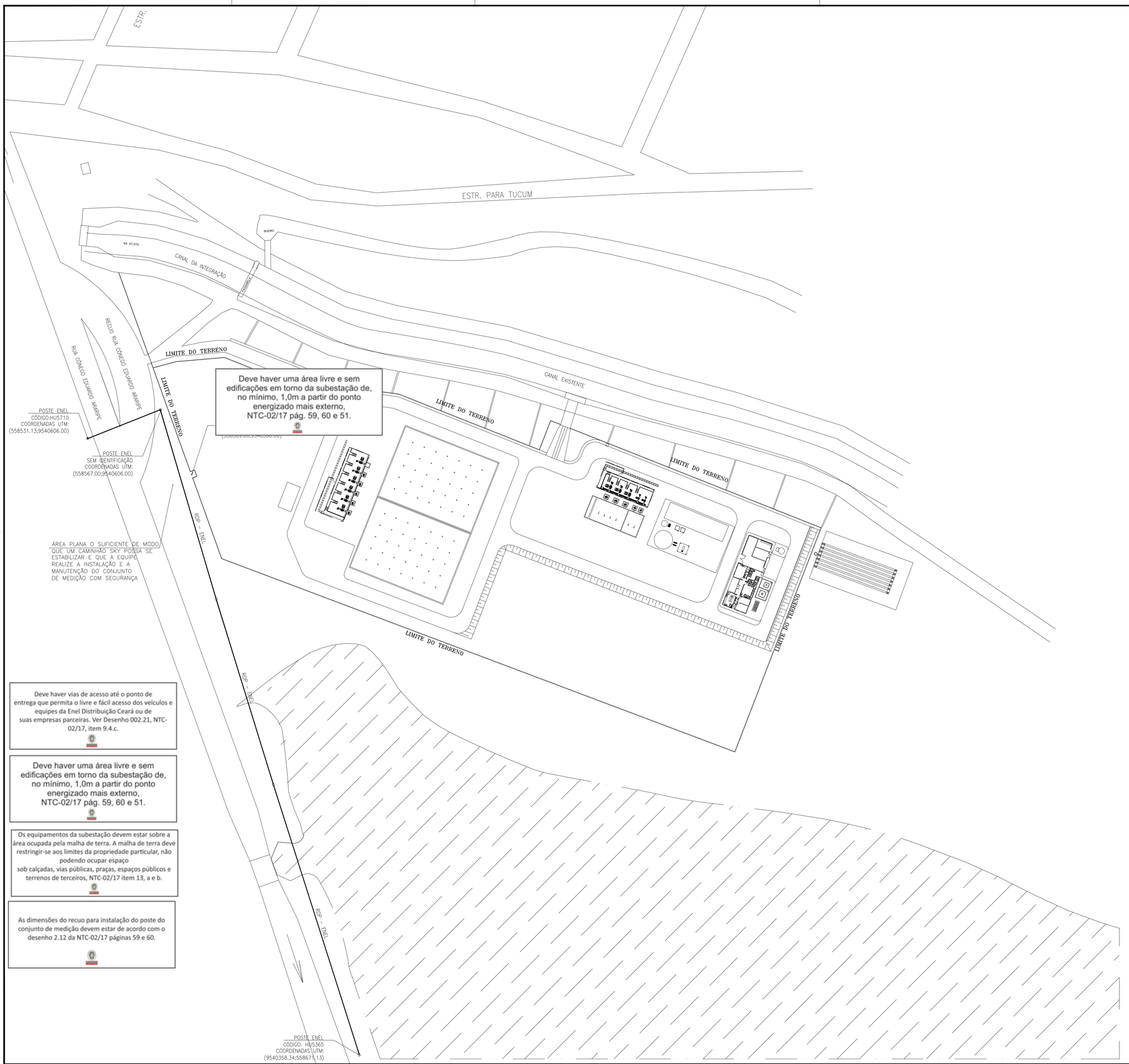
Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **22/04/2020** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8213973693**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ce.sitac.com.br/publico/, com a chave: Dz90A
Impresso em: 28/04/2020 às 09:23:38 por: , ip: 177.200.93.78

Peças Gráficas

A ligação da unidade consumidora pode não ser efetivada, a critério da Enel, caso haja discordância entre a execução das instalações e o projeto aceito.

O projeto aceito possui validade de 12 meses após sua aceitação. Caso este prazo expire, o projeto aceito se torna sem efeito.



Deve haver vias de acesso até o ponto de entrega que permita o livre e fácil acesso dos veículos e equipes da Enel Distribuição Ceará ou de suas empresas parceiras. Ver Desenho 002.21, NTC-02/17, item 9.4.c.

Deve haver uma área livre e sem edificações em torno da subestação de, no mínimo, 1,0m a partir do ponto energizado mais externo, NTC-02/17 pág. 59, 60 e 51.

Os equipamentos da subestação devem estar sobre a área ocupada pela malha de terra. A malha de terra deve restringir-se aos limites da propriedade particular, não podendo ocupar espaço sob calçadas, vias públicas, praças, espaços públicos e terrenos de terceiros, NTC-02/17 item 13, a e b.

As dimensões do recuo para instalação do poste do conjunto de medição devem estar de acordo com o desenho 2.12 da NTC-02/17 páginas 59 e 60.

Aceito

COD - 00339247

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01	01/06

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

LOCAÇÃO

GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO
SUPERVISÃO:	ENGª GERARDO FROTA NETO
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA.dwg

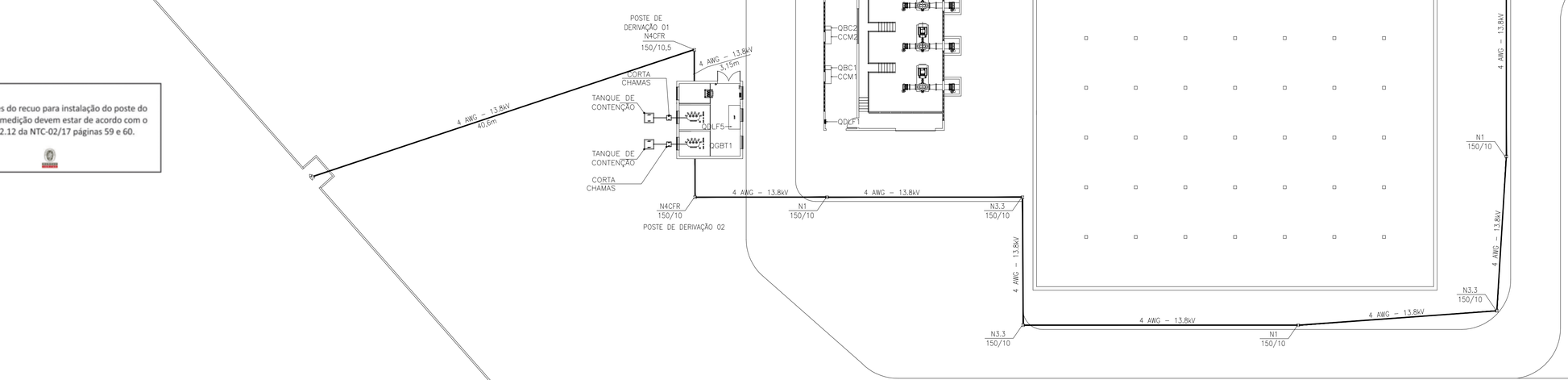
FORMATO A1

ESCALA: 1/750

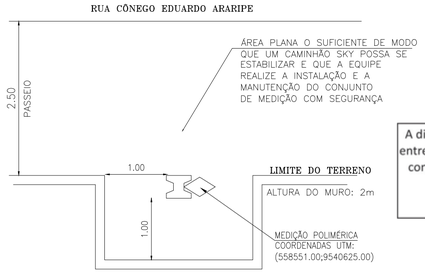
DATA: setembro/18

Os equipamentos da subestação devem estar sobre a área ocupada pela malha de terra. A malha de terra deve restringir-se aos limites da propriedade particular, não podendo ocupar espaço
sob calçadas, vias públicas, praças, espaços públicos e terrenos de terceiros, NTC-02/17 item 13, a e b.

As dimensões do recuo para instalação do poste do conjunto de medição devem estar de acordo com o desenho 2.12 da NTC-02/17 páginas 59 e 60.

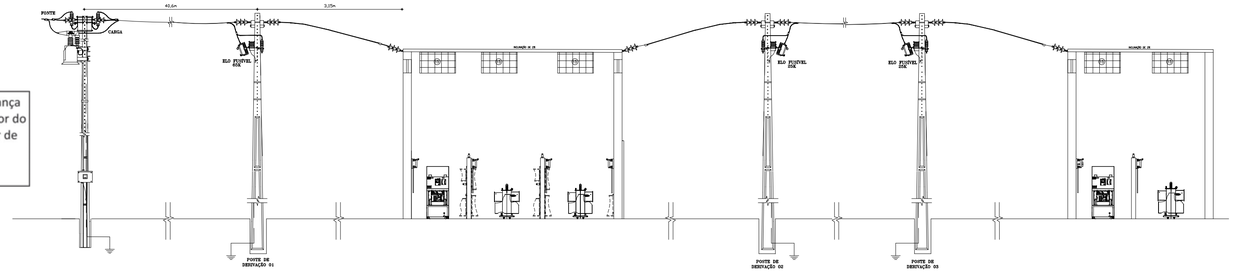


1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/250



2 DETALHE DO RECUO
ESCALA 1/50

A distância vertical mínima de segurança entre o muro ou cerca e a parte inferior do conjunto de medição aéreo deve ser de 2,5 metros.



3 DETALHE DO RAMAL DE LIGAÇÃO
ESCALA S/E

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Aceito
COD - 00339247

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01	02/06

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

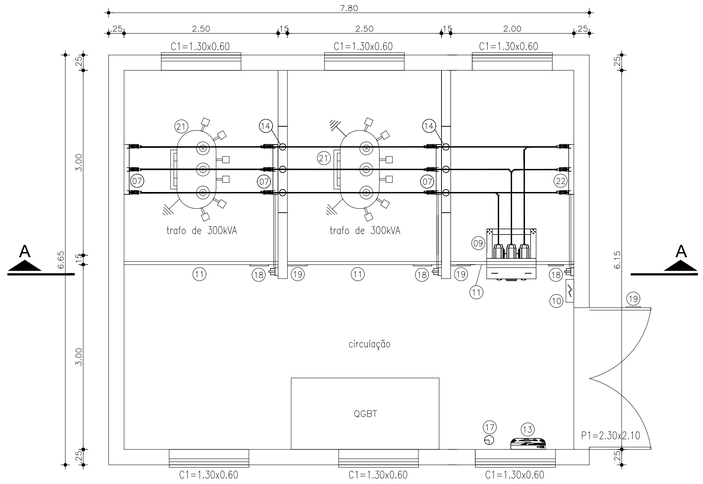
PROJETO ELÉTRICO

ENTRADA DE ENERGIA

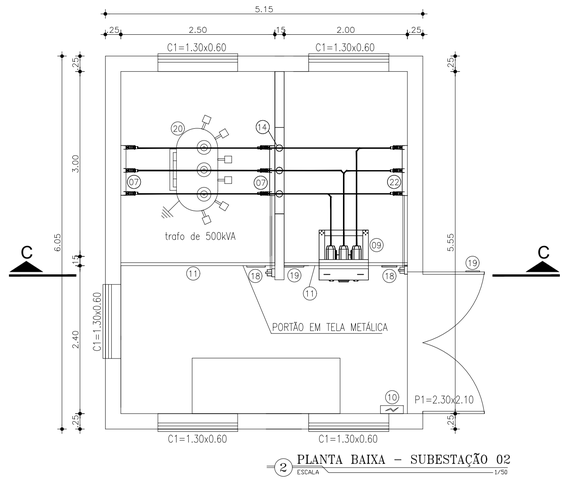
GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO
SUPERVISÃO:	ENGª GERARDO FROTA NETO
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA.dwg

FORMATO A1

ESCALA:	INDICADA
DATA:	setembro/18



1 PLANTA BAIXA – SUBESTAÇÃO 01
ESCALA 1/50



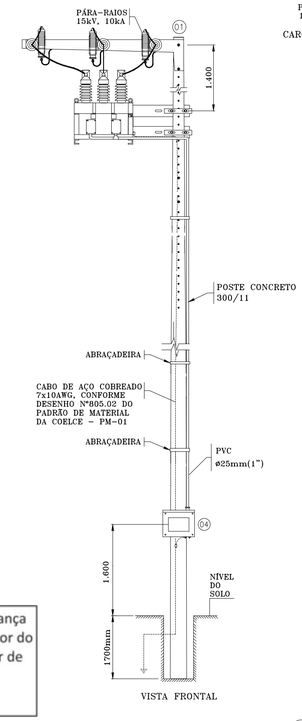
2 PLANTA BAIXA – SUBESTAÇÃO 02
ESCALA 1/50

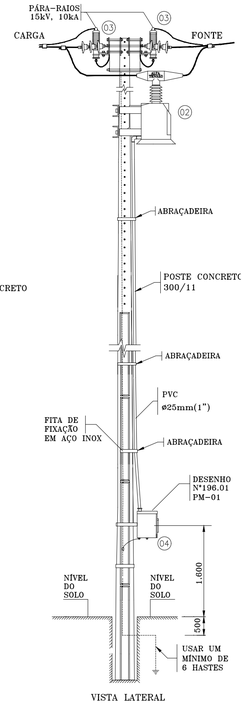
ESTA CHAVE
NÃO DEVERÁ
SER
MANOBRADA
EM CARGA

8 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1
ESCALA S/E

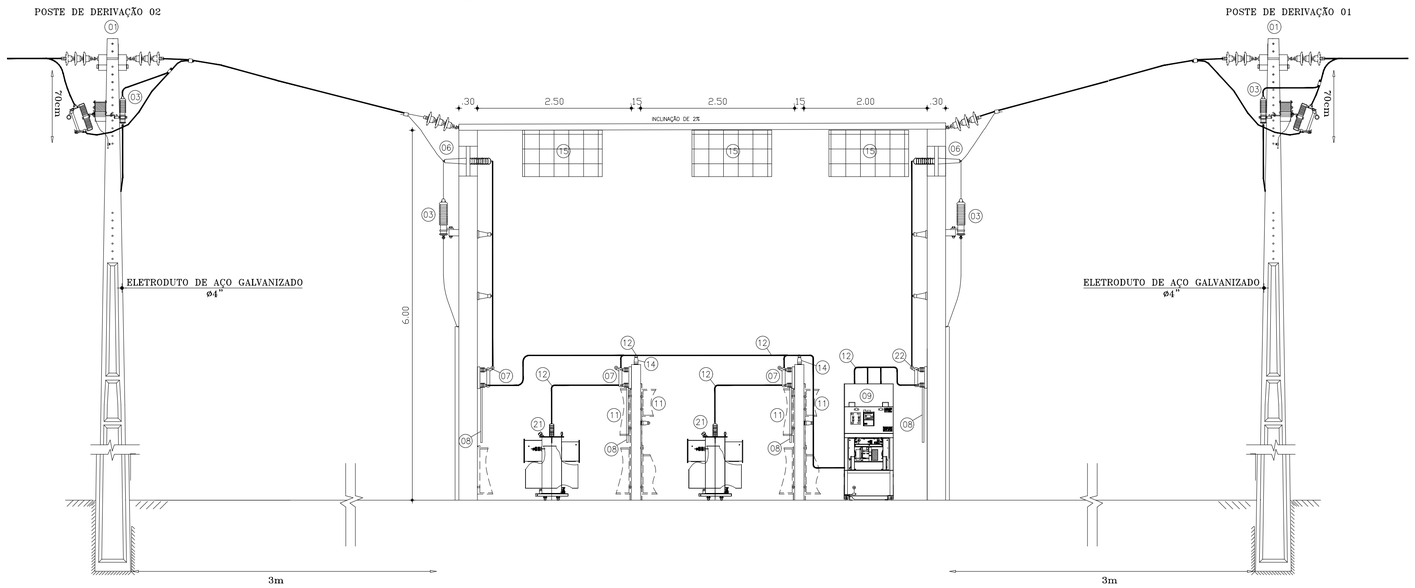
9 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2
ESCALA S/E

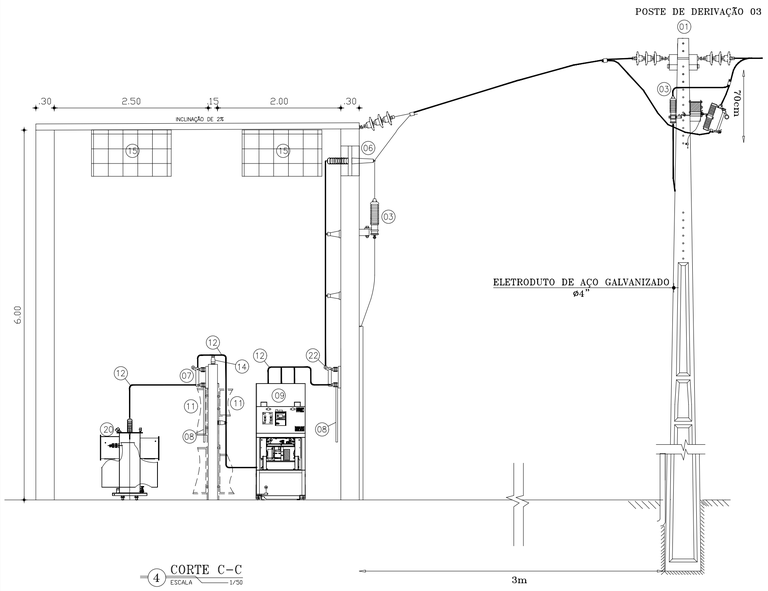
A distância vertical mínima de segurança entre o muro ou cerca e a parte inferior do conjunto de medição aéreo deve ser de 2,5 metros.



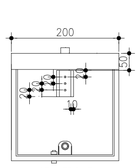


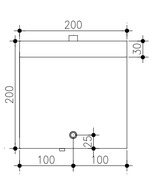
6 DETALHE MEDIÇÃO POLIMÉRICA
ESCALA S/E

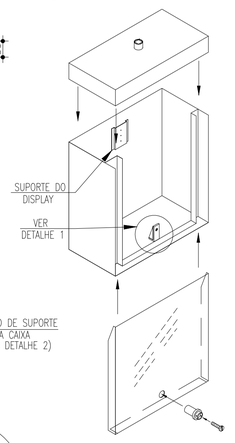


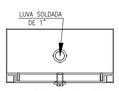


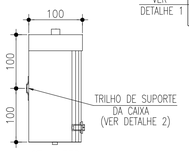
3 CORTE A–A
ESCALA 1/50

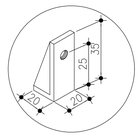






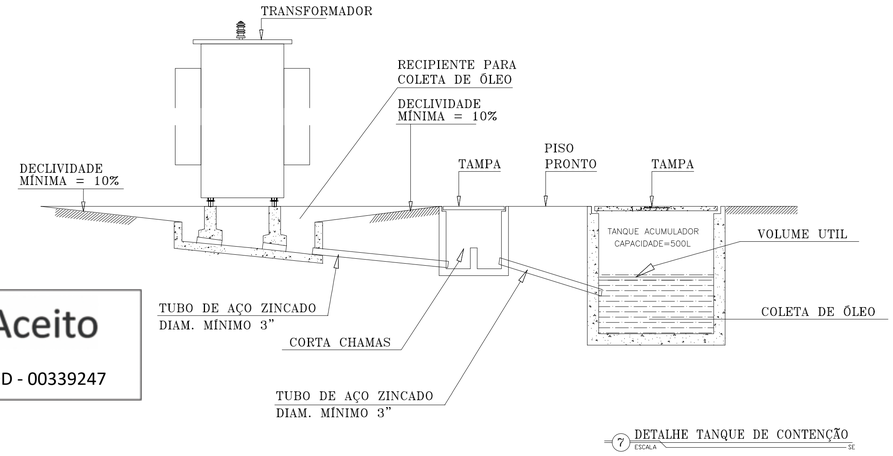






4 CORTE C–C
ESCALA 1/50

5 DETALHE DO DISPLAY
ESCALA S/E



7 DETALHE TANQUE DE CONTENÇÃO
ESCALA S/E

BUREAU VERITAS
Aceito
COD - 00339247

01– POSTE DE CONCRETO ARMADO 12/600
02– CONJUNTO DE MEDIÇÃO
03– PARA–RAIO: TENSÃO NOMINAL 12kV, CAPACIDADE MÍNIMA DE RUPTURA 10kA, NIVEL DE ISOLAMENTO 95kV
04– CAIXA PARA DISPLAY DO MEDIDOR
05– MUFLA DE USO EXTERNO 25mm² 8,7/15kV
06– BUCHA DE PASSAGEM 15kV EXTERNO/INTERNO, FIXAÇÃO EM CHAPA DE AÇO
07– CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR, CLASSE DE TENSÃO 15kV, CORRENTE NOMINAL 400A, NÍVEL DE ISOLAÇÃO 95kV
08– ALAVANCA DE ACIONAMENTO DA CHAVE SECCIONADORA
09– CONJUNTO MONTADO EM CARRINHO METÁLICO TIPO EVOKIT CONTENDO:
– DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO, CLASSE DE TENSÃO 15kV, CORRENTE NOMINAL 630A, CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO 600MVA
– TRANSFORMADOR DE CORRENTE (TC), RELAÇÃO 75/5A, CLASSE DE EXATIDÃO 10B100
– RELÉ DE PROTEÇÃO SEPAM 20 COM AS FUNÇÕES 50/51, 50N/51N
10– NOBREAK MONOFÁSICO 1500VA, ENTRADA 220V, SAÍDA 220V, COM AUTONOMIA DE 2 HORAS
11– GRADE DE PROTEÇÃO COM MALHA ARAMADA DE 13mm DE ALTURA 1800 MM
12– VERGALHÃO DE COBRE 5/16"
13– ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA C/ AUTONOMIA DE 2 HORAS
14– ISOLADORES DE APOIO TIPO PEDESTAL PARA USO INTERNO, MONTADO EM BASE METÁLICA (VIGA DE AÇO GALVANIZADO)
15– JANELA DE VENTILAÇÃO TELADA EXTERNAMENTE COM MALHA DE 13mm CONFORME NT–002
16– CAIXA DE PASSAGEM DE MÉDIA (80x80x80)cm CONFORME DESENHO NT–C 002 DESENHO 002.10
17– EXTINTOR 6Kg CO2
18– PLACA DE ADVERTÊNCIA 1
19– PLACA DE ADVERTÊNCIA 2
20– TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 500kVA, 13.8kV – 380/220V – AxLxP (MÁXIMOS) = (1335x1775x970)mm
21– TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 300kVA, 13.8kV – 380/220V – AxLxP (MÁXIMOS) = (1260x1680x950)mm
22– CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR, CLASSE DE TENSÃO 15kV, CORRENTE NOMINAL 400A, NÍVEL DE ISOLAÇÃO 95kV COM MÓDULO DE INTERTRAVAMENTO COM O DISJUNTOR DE MT

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

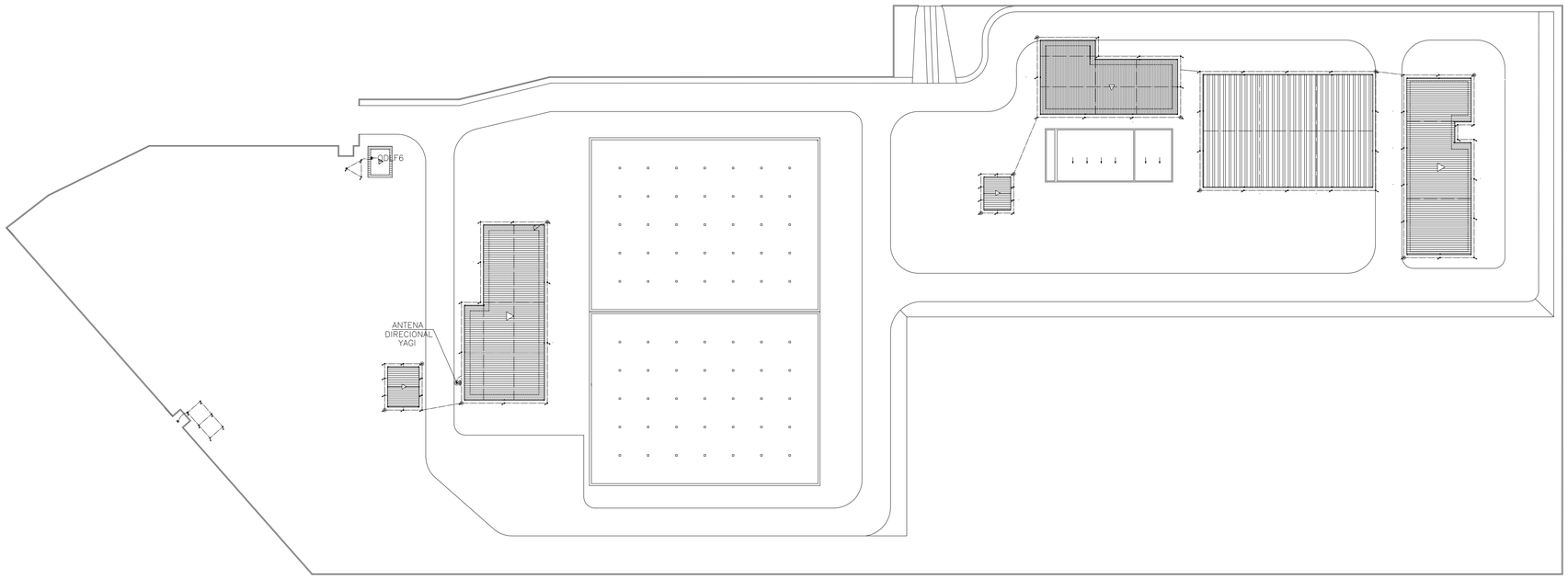
DESENHO	PRANCHA Nº
01	03/06

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

DETALHES

GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENGª GERARDO FROTA NETO		
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA.dwg	DATA:	setembro/18

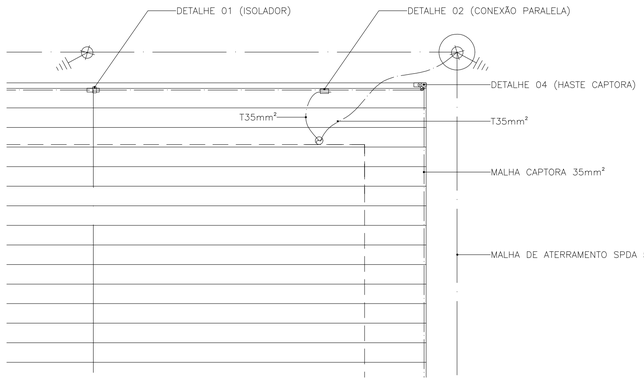


1 PLANTA DE SPDA
ESCALA 1/500

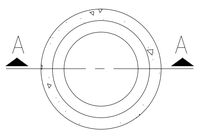
LEGENDA

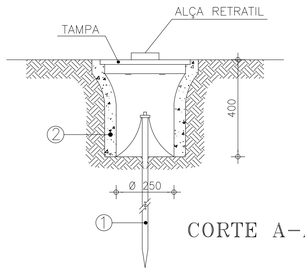
— — — —	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO

OBS:. COBRE NÚ Ñ COTADOS: #35mm²



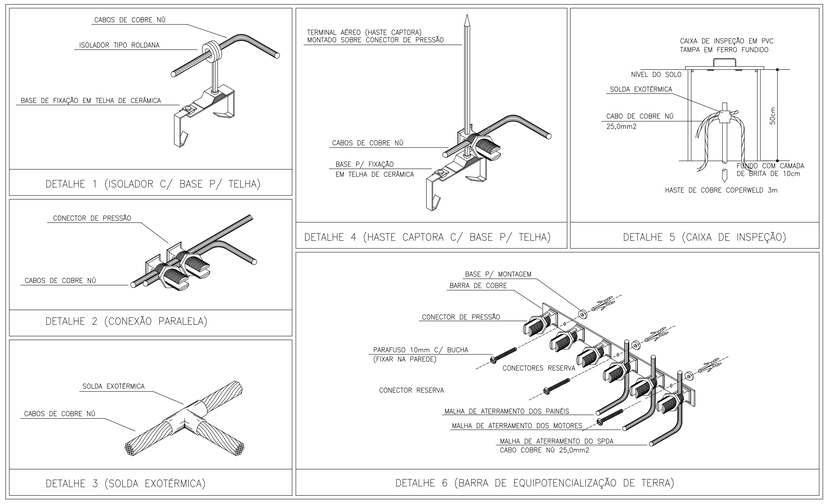
4 DETALHE DESCIDA SPDA
ESCALA 1/50

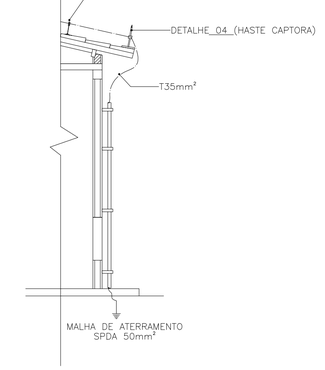




PLANTA BAIXA

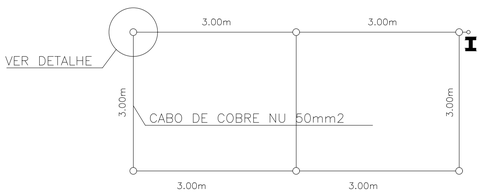
CORTE A–A





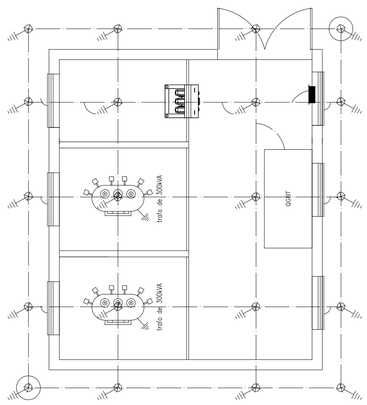
7 DETALHE 01
ESCALA 1/5/E

1. HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 3m.
2. MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.

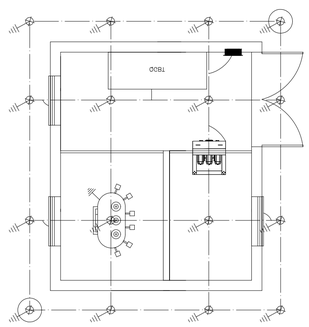


1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE–SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 3m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO DE AÇO COBREADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 5/8";
4. DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 6 HASTES CONFORME A DISPOSIÇÃO DO DESENHO ACIMA;
5. O INTERLIGAMENTO DA BARRA DE ATERRAMETNO PRINCIPAL (QGBT) E A MALHA EM QUESTÃO, DEVERÁ TER BITOLA MÍNIMA DE 50 mm2;
6. AS CONECÇÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA;

5 DETALHE DA Cx DE INSPEÇÃO
ESCALA S/E



2 PLANTA BAIXA – SUBESTAÇÃO 01
ESCALA 1/75



3 PLANTA BAIXA – SUBESTAÇÃO 02
ESCALA 1/75

Aceito
COD - 00339247

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO 01 | PRANCHA Nº 04/06

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

ATERRAMENTO E SPDA

GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENGª GERARDO FROTA NETO		
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	1/750
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA.dwg	DATA:	setembro/18

01– CHAVE FUSÍVEL INDICADORA UNIPOLAR; CLASSE DE TENSÃO 15kV; CORRENTE NOMINAL 300A; NBI 95kV; CAPACIDADE DE RUPTURA SIMÉTRICA 10kA AO CRITÉRIO DA ENEL

02– PARA–RAIO A RESISTOR NÃO LINEAR; TENSÃO NOMINAL 12kV; NBI 95kV; CAPACIDADE DE RUPTURA SIMÉTRICA 10kA

03– CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR; ABERTURA SEM CARGA; TENSÃO NOMINAL 15kV; CORRENTE NOMINAL 400A; NÍVEL DE ISOLAMENTO 95kV

04– DISJUNTOR TRIPOLAR Á VÁCUO; TENSÃO NOMINAL 17,5KV; CORRENTE NOMINAL 500A; CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA 10kA

05– RELÉ DE PROTEÇÃO DIGITAL; PROTEÇÕES 50/51 E 50N/51N

06– BUCHA DE PASSAGEM 15KV EXTERNO/INTERNO, FIXAÇÃO EM CHAPA DE AÇO

07– TRASFORMADOR TRIFÁSICO A ÓLEO MINERAL TIPO FLANGEADO; TENSÃO NOMINAL 13,8kV–380/220V; POTÊNCIA NOMINAL INDICADO NO DIAGRAMA

08– CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR; ABERTURA SEM CARGA; TENSÃO NOMINAL 15kV; CORRENTE NOMINAL 400A

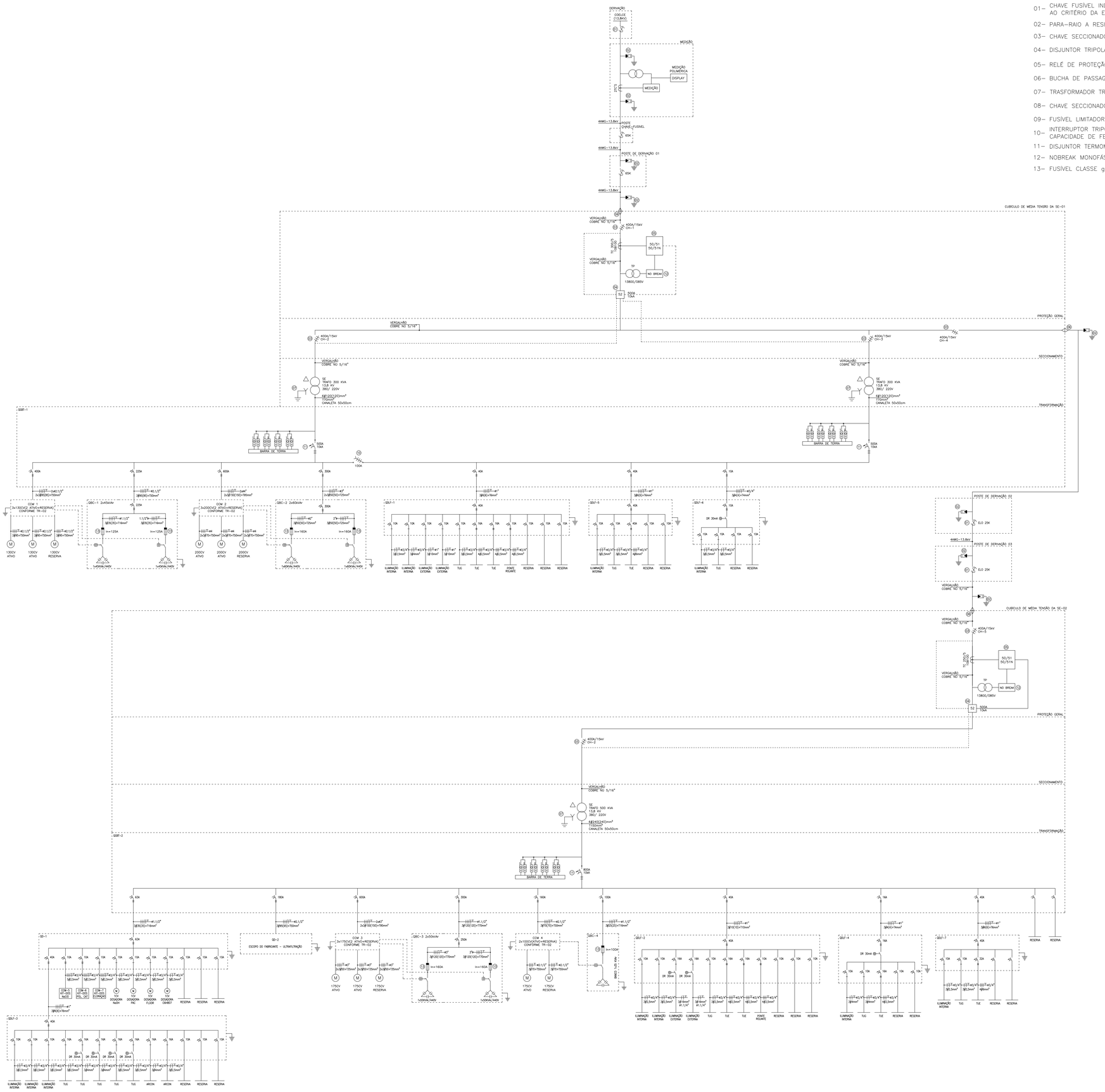
09– FUSÍVEL LIMITADOR LIMITADOR; TENSÃO NOMINAL 17,5kV; CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO 33kA; CORRENTE NOMINAL INDICADA NO DIAGRAMA

10– INTERRUPTOR TRIPOLAR, ABERTURA E FECHAMENTO EM CARGA; TENSÃO NOMINAL 600V; CAPACIDADE DE RUPTURA 5100A/440V; CAPACIDADE DE FECHAMENTO 41kA (CRISTA); CORRENTE NOMINAL INDICADA NO PROJETO

11– DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR; TENSÃO NOMINAL 600Vca; CORRENTE NOMINAL E CAPACIDADE DE RUPTURA INDICADA NO PROJETO

12– NOBREAK MONOFÁSICO 220/085; 1000VA; AUTONOMIA DE DUAS HORAS

13– FUSÍVEL CLASSE gL/gG – TIPO NH CONTATO FACA – 120kA/500V



Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Aceito

COD - 00339247

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01	05/06

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

DIAGRAMA UNIFILAR GERAL

GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENGª GERARDO FROTA NETO		
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	S/E
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA.dwg	DATA:	setembro/18

1.0 - QUADRO GERAL DE DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

1.1 - QGBT1

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QGBT1.1	CCM1	192.000	380	367,8	0,85	XLPE	1.000	0,91	B1	404,2	32	2	95	95	50	400	0,25
QGBT1.2	CCM2	300.000	380	547,0	0,87	XLPE	1.000	0,91	B1	601,1	30	2	150	150	95	600	0,22
QGBT1.3	QDLF1	17.692	380	32,3	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	35,5	20	1	6	6	6	40	0,88
QGBT1.4	QDLF5	16.002	380	30,3	0,80	XLPE	1.000	0,91	B1	33,3	5	1	6	6	6	40	0,21
QGBT1.5	QDLF6	754	220	4,2	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	4,6	60	1	4	4	4	10	1,02
QGBT1.6	Reserva												2,5	2,5	2,5		
QGBT1	**Alimentador TR-1**	**300.000**	**380**	**455,8**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**0,91**	**B1**	**500,9**	**15**	**2**	**120**	**120**	**70**	**500**	**0,12**
	Alimentador TR-2	**300.000**	**380**	**455,8**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**0,91**	**B1**	**500,9**	**15**	**2**	**120**	**120**	**70**	**500**	**0,12**

1.2 - QDLF1

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QDLF1.1	Iluminação Interna	536	220	2,6	0,92	PVC	750	0,70	B1	3,8	40	1	2,5	2,5	2,5	10	0,69
QDLF1.2	Iluminação Interna	1.206	220	6,0	0,92	PVC	750	0,70	B1	8,6	80	1	4	4	4	10	1,93
QDLF1.3	Iluminação Externa	1.575	220	7,8	0,92	PVC	750	0,70	B1	11,2	133	1	10	10	10	10	1,68
QDLF1.4	Iluminação Externa	1.575	220	7,8	0,92	PVC	750	0,70	B1	11,2	140	1	10	10	10	10	1,77
QDLF1.5	TUG	600	220	3,4	0,80	PVC	750	0,61	B1	5,6	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,33
QDLF1.6	TUE	5.000	380	9,5	0,80	PVC	750	0,61	B1	15,6	20	1	2,5	2,5	2,5	16	0,62
QDLF1.7	TUE	5.000	380	9,5	0,80	PVC	750	0,61	B1	15,6	30	1	2,5	2,5	2,5	16	0,93
QDLF1.8	Ponte Rolante	2.200	380	4,8	0,82	XLPE	1.000	0,64	B1	7,5	35	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QDLF1.9	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF1.10	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF1.11	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF1	Alimentador	17.692	380	32,3	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	35,5	20	1	6	6	6	40	0,88

1.3 - QDLF5

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QDLF5.1	Iluminação Interna	402	220	2,0	0,92	PVC	750	0,70	B1	2,9	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,19
QDLF5.2	TUG	600	220	3,4	0,80	PVC	750	0,70	B1	4,9	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,33
QDLF5.3	TUE	15.000	380	28,5	0,80	PVC	750	0,87	B1	32,7	5	1	6	6	6	32	0,19
QDLF5.4	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF5.5	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF5	Alimentador	16.002	380	30,3	0,80	XLPE	1.000	0,91	B1	33,3	5	1	6	6	6	40	0,21

1.4 - QDLF6

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QDLF6.1	Iluminação Interna	154	220	0,8	0,92	PVC	750	0,70	B1	1,1	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,07
QDLF6.2	TUG	600	220	3,4	0,80	PVC	750	0,70	B1	4,9	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,22
QDLF6.3	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF6.4	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QLDF6	Alimentador	754	220	4,2	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	4,6	60	1	4	4	4	10	1,02

1.5 - CCM1

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
CCM1.1	Moto-bomba 1	96.000	380	183,9	0,85	XLPE	1.000	0,91	D	202,1	36	1	95		50	200	0,57
CCM1.2	Moto-bomba 2	96.000	380	183,9	0,85	XLPE	1.000	0,91	D	202,1	40	1	95		50	200	0,63
CCM1.3	Moto-bomba 3	96.000	380	183,9	0,85	XLPE	1.000	0,91	D	202,1	44	1	95		50	200	0,69
CCM1	Alimentador	192.000	380	367,8	0,85	XLPE	1.000	0,91	B1	404,2	32	2	95	95	50	400	0,25

1.6 - CCM2

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
CCM2.1	Moto-bomba 1	150.000	380	273,5	0,87	XLPE	1.000	0,91	D	300,5	48	2	70		50	300	0,38
CCM2.2	Moto-bomba 2	150.000	380	273,5	0,87	XLPE	1.000	0,91	D	300,5	52	2	70		50	300	0,41
CCM2.3	Moto-bomba 3	150.000	380	273,5	0,87	XLPE	1.000	0,91	D	300,5	56	2	70		50	300	0,45
CCM2	Alimentador	300.000	380	547,0	0,87	XLPE	1.000	0,91	B1	601,1	30	2	150	150	95	600	0,22

1.7 - QGBT2

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QGBT2.1	QD1	25.985	380	49,5	0,80	XLPE	1.000	0,91	D	54,4	150	1	35	35	16	63	1,73
QGBT2.2	QD2	88.960	380	164,7	0,82	XLPE	1.000	0,91	D	181,0	70	1	95	95	50	180	0,99
QGBT2.3	CCM3	264.000	380	483,5	0,87	XLPE	1.000	0,91	D	531,3	75	2	150	150	95	600	0,49
QGBT2.4	CCM4	75.000	380	141,4	0,85	XLPE	1.000	0,91	D	155,3	50	1	70	70	50	160	0,82
QGBT2.5	QDLF2	17.990	380	32,8	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	36,0	50	1	10	10	10	40	1,33
QGBT2.6	QDLF4	7.775	380	14,4	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	15,8	30	1	4	4	4	16	0,88
QGBT2.7	QDLF7	15.868	380	30,1	0,80	XLPE	1.000	0,91	B1	33,0	5	1	6	6	6	40	0,20
QGBT2.8	Reserva												2,5	2,5	2,5		
QGBT2.9	Reserva												2,5	2,5	2,5		
QGBT2	**Alimentador**	**500.000**	**380**	**759,7**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**0,91**	**B1**	**834,8**	**15**	**2**	**240**	**240**	**150**	**800**	**0,10**

1.8 - QD1

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QD1.1	QDLF3	18.495	380	33,8	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	37,1	10	1	6	6	6	40	0,46
QD1.2	CCM5	1.490	380	3,2	0,72	XLPE	1.000	0,91	B1	3,5	12	1	2,5	2,5	2,5	10	0,12
QD1.3	CCM6	1.500	380	3,0	0,76	XLPE	1.000	0,91	B1	3,3	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,15
QD1.4	CCM7	1.500	380	3,0	0,76	XLPE	1.000	0,91	B1	3,3	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,15
QD1.5	DOS. [NaOH]	750	220	4,9	0,70	PVC	750	0,87	B1	5,6	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,95
QD1.6	DOS. [PAC]	750	220	4,9	0,70	PVC	750	0,87	B1	5,6	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,95
QD1.7	DOS. [FLÚOR]	750	220	4,9	0,70	PVC	750	0,87	B1	5,6	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,95
QD1.8	DOS. [C6H807]	750	220	4,9	0,70	PVC	750	0,87	B1	5,6	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,95
QD1.9	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QD1.10	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QD1.11	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QD1	Alimentador	25.985	380	49,5	0,80	XLPE	1.000	0,91	D	54,4	150	1	35	35	16	63	1,73

1.9 - QD2

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QD2.1	Soprador 1	30.000	380	57,5	0,85												
QD2.2	Soprador 2	30.000	380	57,5	0,85												
QD2.3	Centrífuga Prim.	15.000	380	30,8	0,80												
QD2.4	Bomba de CIP 1	11.000	380	21,6	0,84												
QD2.5	Bomba de CIP 2	11.000	380	21,6	0,84												
QD2.6	Recirculação 1	7.500	380	15,2	0,82												
QD2.7	Recirculação 2	7.500	380	15,2	0,82												
QD2.8	Rosca de Lodo	7.500	380	15,2	0,82												
QD2.9	Bomba Helicoidal 1	3.700	380	8,0	0,80												
QD2.10	Bomba Helicoidal 2	3.700	380	8,0	0,80												
QD2.11	Centrífuga Sec.	2.200	380	4,8	0,82												
QD2.12	Compressor 1	1.100	380	2,5	0,82												
QD2.13	Compressor 2	1.100	380	2,5	0,82												
QD2.14	Dosadora Ac./Bs. 1	370	380	1,2	0,65												
QD2.15	Dosadora Ac./Bs. 2	370	380	1,2	0,65												
QD2.16	Dosadora Ac./Bs. 3	370	380	1,2	0,65												
QD2.17	Dosadora Ac./Bs. 4	370	380	1,2	0,65												
QD2.18	Dosadora PAC 1	370	380	1,2	0,65												
QD2.19	Dosadora PAC 2	370	380	1,2	0,65												
QD2.20	Limpeza Filtro 1	370	380	1,2	0,65												
QD2.21	Limpeza Filtro 2	370	380	1,2	0,65												
QD2.22	Limpeza Filtro 3	370	380	1,2	0,65												
QD2.23	Limpeza Filtro 4	370	380	1,2	0,65												
QD2.24	Limpeza Filtro 5	370	380	1,2	0,65												
QD2.25	Reserva	2.000			0,82												
QD2.26	Reserva	2.000			0,82												
QD2.27	Reserva	2.000			0,82												
QD2.28	Reserva	2.000			0,82												
QD2	Alimentador	88.960	380	164,7	0,82	XLPE	1.000	0,91	D	181,0	70	1	95	95	50	180	0,99

1.10 - QDLF2

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QDLF2.1	Iluminação Interna	402	220	2,0	0,92	PVC	750	0,70	B1	2,9	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,13
QDLF2.2	Iluminação Interna	938	220	4,6	0,92	PVC	750	0,70	B1	6,7	28	1	2,5	2,5	2,5	10	0,84
QDLF2.3	Iluminação Externa	1.925	220	9,5	0,92	PVC	750	0,70	B1	13,7	137	1	16	16	16	16	1,32
QDLF2.4	Iluminação Externa	1.925	220	9,5	0,92	PVC	750	0,70	B1	13,7	158	1	16	16	16	16	1,52
QDLF2.5	TUG	600	220	3,4	0,80	PVC	750	0,70	B1	4,9	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,22
QDLF2.6	TUE	5.000	380	9,5	0,80	PVC	750	0,70	B1	13,6	15	1	2,5	2,5	2,5	16	0,46
QDLF2.7	TUE	5.000	380	9,5	0,80	PVC	750	0,70	B1	13,6	25	1	2,5	2,5	2,5	16	0,77
QDLF2.8	Ponte Rolante	2.200	380	4,8	0,82	XLPE	1.000	0,73	B1	6,6	25	1	2,5	2,5	2,5	10	0,39
QDLF2.9	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF2.10	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF2.11	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF2	Alimentador	17.990	380	32,8	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	36,0	50	1	10	10	10	40	1,33

1.11 - QDLF3

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QDLF3.1	Iluminação Interna	1.474	220	7,3	0,92	PVC	750	0,61	B1	12,0	25	1	2,5	2,5	2,5	10	1,18
QDLF3.2	Iluminação Interna	1.159	220	5,7	0,92	PVC	750	0,61	B1	9,4	25	1	2,5	2,5	2,5	10	0,93
QDLF3.3	Iluminação Interna	777	220	3,8	0,92	PVC	750	0,61	B1	6,3	25	1	2,5	2,5	2,5	10	0,62
QDLF3.4	TUG	2.100	220	11,9	0,80	PVC	750	0,61	B1	19,6	25	1	2,5	2,5	2,5	16	1,94
QDLF3.5	TUG	2.400	220	13,6	0,80	PVC	750	0,61	B1	22,4	25	1	4	4	4	16	1,38
QDLF3.6	TUG	2.400	220	13,6	0,80	PVC	750	0,61	B1	22,4	25	1	4	4	4	16	1,38
QDLF3.7	TUG	1.800	220	10,2	0,80	PVC	750	0,70	B1	14,7	25	1	2,5	2,5	2,5	16	1,66
QDLF3.8	TUG	2.100	220	11,9	0,80	PVC	750	0,70	B1	17,1	25	1	2,5	2,5	2,5	16	1,94
QDLF3.9	Arcon	2.571	220	13,7	0,85	PVC	750	0,70	B1	19,8	25	1	4	4	4	16	1,39
QDLF3.10	Arcon	1.714	220	9,2	0,85	PVC	750	0,70	B1	13,2	25	1	2,5	2,5	2,5	16	1,49
QDLF3.11	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF3.12	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF3.13	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF3	Alimentador	18.495	380	33,8	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	37,1	10	1	6	6	6	40	0,46

1.12 - QDLF4

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QDLF4.1	Iluminação Interna	1.575	220	7,8	0,92	PVC	750	0,70	B1	11,2	47	1	4	4	4	10	1,48
QDLF4.2	TUG	1.200	220	6,8	0,80	PVC	750	0,70	B1	9,8	52	1	4	4	4	10	1,44
QDLF4.3	TUE	5.000	380	9,5	0,80	PVC	750	0,87	B1	10,9	10	1	2,5	2,5	2,5	16	0,31
QDLF4.4	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF4.5	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF4	Alimentador	7.775	380	14,4	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	15,8	30	1	4	4	4	16	0,88

1.13 - QDLF7

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
QDLF7.1	Iluminação Interna	268	220	1,3	0,92	PVC	750	0,70	B1	1,9	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,13
QDLF7.2	TUG	600	220	3,4	0,80	PVC	750	0,70	B1	4,9	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,33
QDLF7.4	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF7.5	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
QDLF7	Alimentador	868	380	1,6	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	1,7	5	1	6	6	6	40	0,01

1.14 CCM3

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
CCM3.1	Moto-bomba 1	132.000	380	241,8	0,87	XLPE	1.000	0,91	D	265,7	24	2	50		35	300	0,24
CCM3.2	Moto-bomba 2	132.000	380	241,8	0,87	XLPE	1.000	0,91	D	265,7	28	2	50		35	300	0,28
CCM3.3.	Moto-bomba 3	132.000	380	241,8	0,87	XLPE	1.000	0,91	D	265,7	32	2	50		35	300	0,31
CCM3	Alimentador	264.000	380	483,5	0,87	XLPE	1.000	0,91	D	531,3	75	2	150	150	95	600	0,49

1.15 - CCM4

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
CCM4.1	Moto-bomba 1	75.000	380	141,4	0,85	XLPE	1.000	0,91	D	155,3	36	1	70		50	160	0,59
CCM4.2	Moto-bomba 2	75.000	380	141,4	0,85	XLPE	1.000	0,91	D	155,3	40	1	70		50	160	0,66
CCM4	Alimentador	75.000	380	141,4	0,85	XLPE	1.000	0,91	D	155,3	50	1	70	70	50	160	0,82

1.16 - CCM5

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
CCM5.1	Dosadora 1	750	380	1,7	0,80	XLPE	1.000	0,52	D	3,3	26	1	2,5		2,5	10	0,15
CCM5.2	Dosadora 2	750	380	1,7	0,80	XLPE	1.000	0,52	D	3,3	26	1	2,5		2,5	10	0,15
CCM5.3	Agitador 1	370	380	1,2	0,65	PVC	750	0,50	B1	2,4	26	1	2,5		2,5	10	0,10
CCM5.4	Agitador 2	370	380	1,2	0,65	PVC	750	0,50	B1	2,4	26	1	2,5		2,5	10	0,10
CCM5.5	Compressor 1	370	380	1,2	0,65	PVC	750	0,50	B1	2,4	26	1	2,5		2,5	10	0,10
CCM5.6	Compressor 2	370	380	1,2	0,65	PVC	750	0,50	B1	2,4	26	1	2,5		2,5	10	0,10
CCM5	Alimentador	1.490	380	3,2	0,72	XLPE	1.000	0,91	B1	3,5	12	1	2,5	2,5	2,5	10	0,12

1.17 - CCM6

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
CCM6.1	Dosadora 1	750	380	1,7	0,80	XLPE	1.000	0,52	D	3,3	20	1	2,5		2,5	10	0,11
CCM6.2	Dosadora 2	750	380	1,7	0,80	XLPE	1.000	0,52	D	3,3	20	1	2,5		2,5	10	0,11
CCM6.3	Agitador 1	370	380	1,2	0,65	PVC	750	0,50	B1	2,4	20	1	2,5		2,5	10	0,08
CCM6.4	Agitador 2	370	380	1,2	0,65	PVC	750	0,50	B1	2,4	20	1	2,5		2,5	10	0,08
CCM6.5	Compressor 1	370	380	1,2	0,65	PVC	750	0,50	B1	2,4	20	1	2,5		2,5	10	0,08
CCM6.6	Compressor 2	370	380	1,2	0,65	PVC	750	0,50	B1	2,4	20	1	2,5		2,5	10	0,08
CCM7	Alimentador	1.490	380	3,2	0,72	XLPE	1.000	0,91	B1	3,5	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,15

1.18 - CCM7

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm^2) fase	Seção (mm^2) neutro	Seção (mm^2) proteção	Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
CCM7.1	Bomba de Cloro 1	1.500	380	3,6	0,76	XLPE	1.000	0,73	D	4,9	20	1	2,5		2,5	10	0,23
CCM7.2	Bomba de Cloro 2	1.500	380	3,6	0,76	XLPE	1.000	0,73	D	4,9	20	1	2,5		2,5	10	0,23
CCM7	Alimentador	1.500	380	3,0	0,76	XLPE	1.000	0,91	B1	3,3	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,15

BUREAU VERITAS 1828
Aceito
COD - 00339247

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO: 01 | PRANCHA N°: 06/06

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

QUADRO DE CARGAS

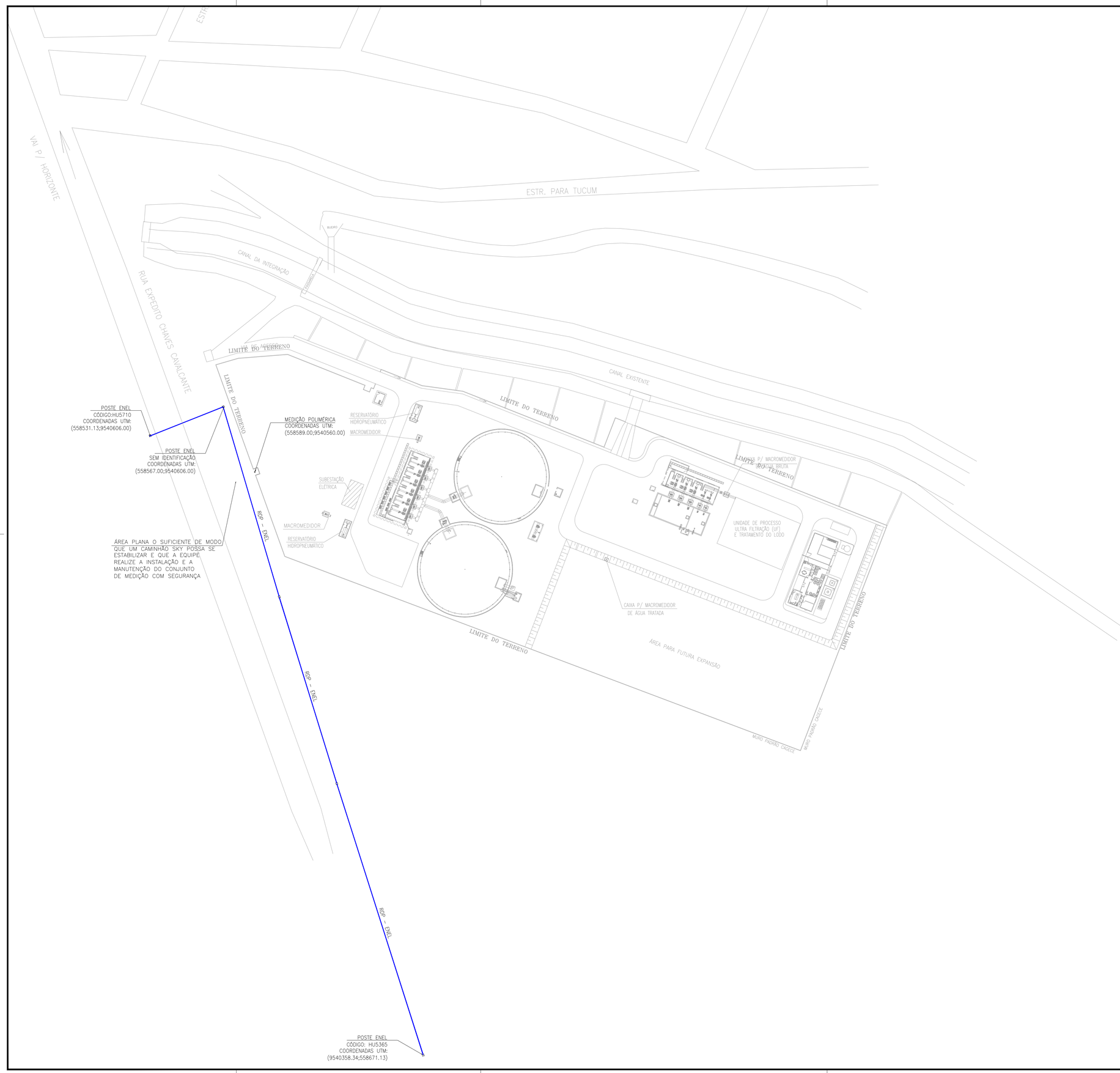
GERÊNCIA:	ENG° RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENG° GERARDO FROTA NETO		
PROJETO:	ENG° AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	S/E
ARQUIVO:	SAA-HORIZONTE_V2-DES-ETA.dwg	DATA:	setembro/18

Peças Gráficas

9 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
ETA		
01	01/11	Locação
01	02/11	Entrada de Energia e Detalhes
01	03/11	Iluminação Externa e Alimentadores
01/02	04/11	SPDA e Aterramento
02/02	05/11	SPDA e Aterramento
01/02	06/11	Iluminação Interna e Alimentadores
02/02	07/11	Iluminação Interna e Alimentadores
01/02	08/11	Força
02/02	09/11	Força
01/02	10/11	Diagrama Unifilar Geral
02/02	11/11	Quadro de Cargas
RAP		
01/01	01/02	Locação, Entrada de Energia, Iluminação Externa e Aterramento
01/01	02/02	Diagrama Unifilar Geral e Detalhes
REL 01		
01/01	01/02	Locação, Entrada de Energia, Iluminação Externa e Aterramento
01/01	02/02	Diagrama Unifilar Geral e Detalhes
REL 02		
01/01	01/02	Locação, Entrada de Energia, Iluminação Externa e Aterramento
01/01	02/02	Diagrama Unifilar Geral e Detalhes



Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01				

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

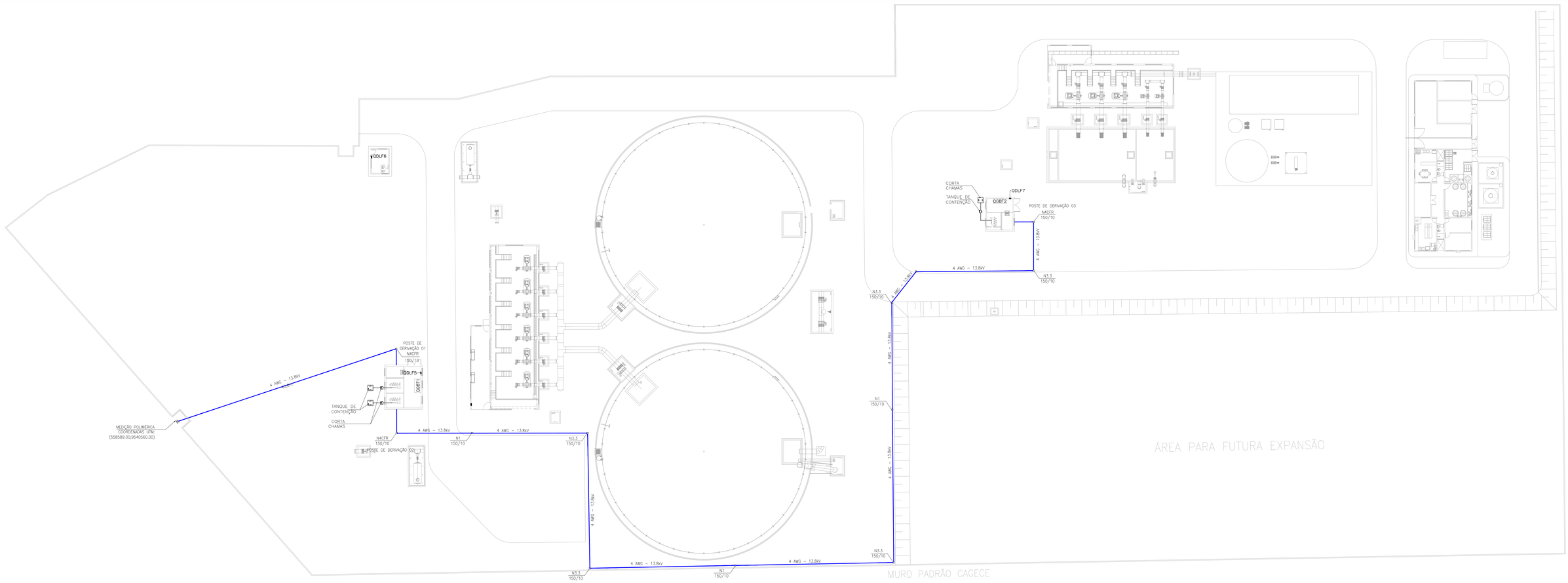
DESENHO	PRANCHA Nº
01	01/11

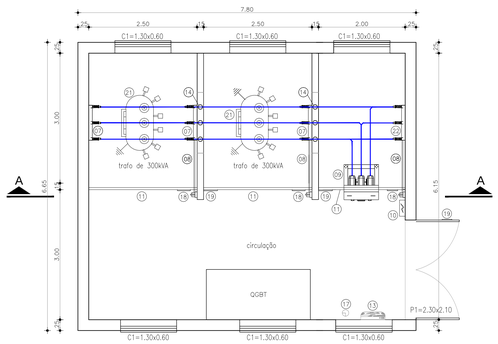
SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

LOCAÇÃO

GERÊNCIA:	ENG° RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENG° BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENG° AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	1/750
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA–LOC.dwg	DATA:	MAR/20





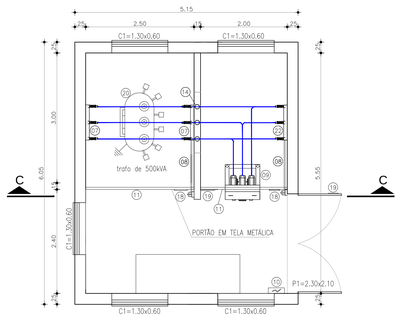
2 PLANTA BAIXA – SUBESTAÇÃO 01
ESCALA 1/50

ESTA CHAVE NÃO DEVERÁ SER MANOBRADA EM CARGA

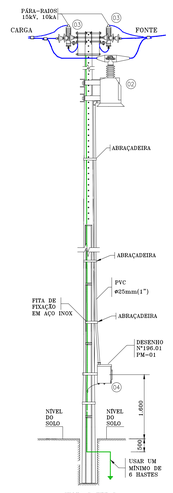
4 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1
ESCALA 1/4

PERIGO
ALTA TENSÃO
RISCO DE MORTE

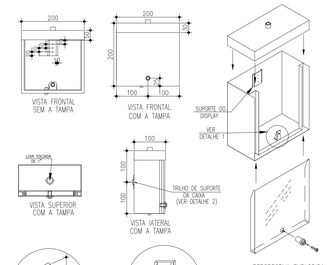
5 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2
ESCALA 1/4



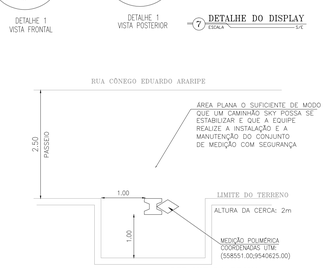
3 PLANTA BAIXA – SUBESTAÇÃO 02
ESCALA 1/50



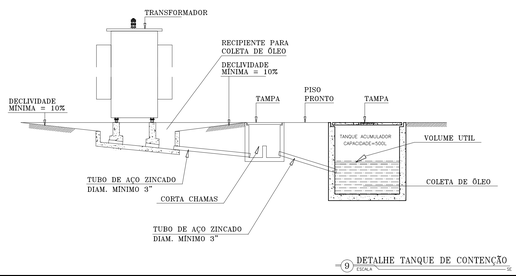
6 DETALHE MEDIÇÃO POLIMÉRICA
ESCALA 1/4



7 DETALHE DO DISPLAY
ESCALA 1/4



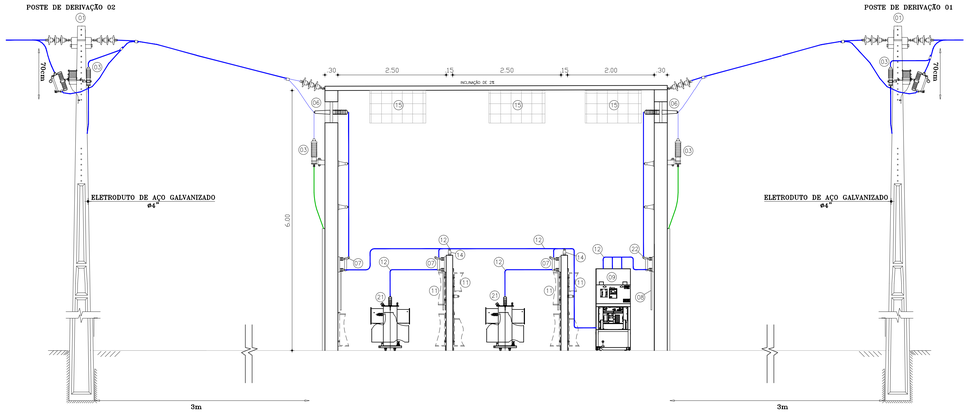
8 DETALHE DO RECUO
ESCALA 1/50



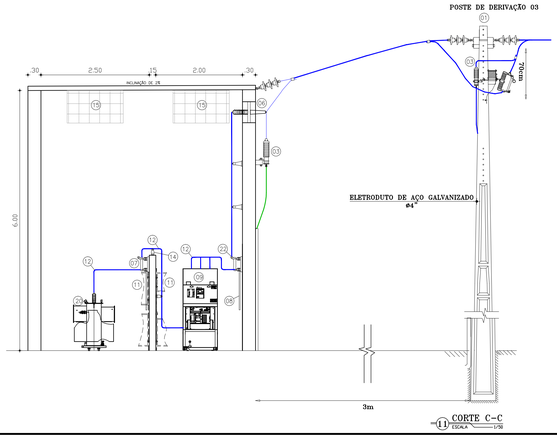
9 DETALHE TANQUE DE CONTENÇÃO
ESCALA 1/25

01– POSTE DE CONCRETO ARMADO 12/600
02– CONJUNTO DE MEDIÇÃO
03– PARA-RAIO: TENSÃO NOMINAL 12kV, CAPACIDADE MÍNIMA DE RUPTURA 10kA, NIVEL DE ISOLAMENTO 95kV
04– CAIXA PARA DISPLAY DO MEDIDOR
05– MUFLA DE USO EXTERNO 25mm² 8,7/15kV
06– BUCHA DE PASSAGEM 15kV EXTERNO/INTERNO, FIXAÇÃO EM CHAPA DE AÇO
07– CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR, CLASSE DE TENSÃO 15kV, CORRENTE NOMINAL 400A, NÍVEL DE ISOLAÇÃO 95kV
08– ALAVANCA DE ACIONAMENTO DA CHAVE SECCIONADORA
09– CONJUNTO MONTADO EM CARRINHO METÁLICO TIPO EVOKIT CONTENDO:
– DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO, CLASSE DE TENSÃO 15kV, CORRENTE NOMINAL 630A, CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO 600MVA
– TRANSFORMADOR DE CORRENTE (TC), RELAÇÃO 75/5A, CLASSE DE EXATIDÃO 10B100
– RELÉ DE PROTEÇÃO SEPAM 20 COM AS FUNÇÕES 50/51, 50N/51N
10– NOBREAK MONOFÁSICO 1500VA, ENTRADA 220V, SAÍDA 220V, COM AUTONOMIA DE 2 HORAS
11– GRADE DE PROTEÇÃO COM MALHA ARAMADA DE 13mm DE ALTURA 1800 MM
12– VERGALHÃO DE COBRE 5/16"
13– ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA C/ AUTONOMIA DE 2 HORAS
14– ISOLADORES DE APOIO TIPO PEDESTAL PARA USO INTERNO, MONTADO EM BASE METÁLICA (VIGA DE AÇO GALVANIZADO)
15– JANELA DE VENTILAÇÃO TELADA EXTERNAMENTE COM MALHA DE 13mm CONFORME NT–002
16– CAIXA DE PASSAGEM DE MÉDIA (80x80x80)cm CONFORME DESENHO NT–C 002 DESENHO 002.10
17– EXTINTOR 6Kg CO2
18– PLACA DE ADVERTÊNCIA 1
19– PLACA DE ADVERTÊNCIA 2
20– TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 500kVA, 13.8kV – 380/220V – AxLxP (MÁXIMOS) = (1335x1775x970)mm
21– TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 300kVA, 13.8kV – 380/220V – AxLxP (MÁXIMOS) = (1260x1680x950)mm
22– CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR, CLASSE DE TENSÃO 15kV, CORRENTE NOMINAL 400A, NÍVEL DE ISOLAÇÃO 95kV COM MÓDULO DE INTERTRAVAMENTO COM O DISJUNTOR DE MT

1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/250



10 CORTE A–A
ESCALA 1/50



11 CORTE C–C
ESCALA 1/50

01				
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

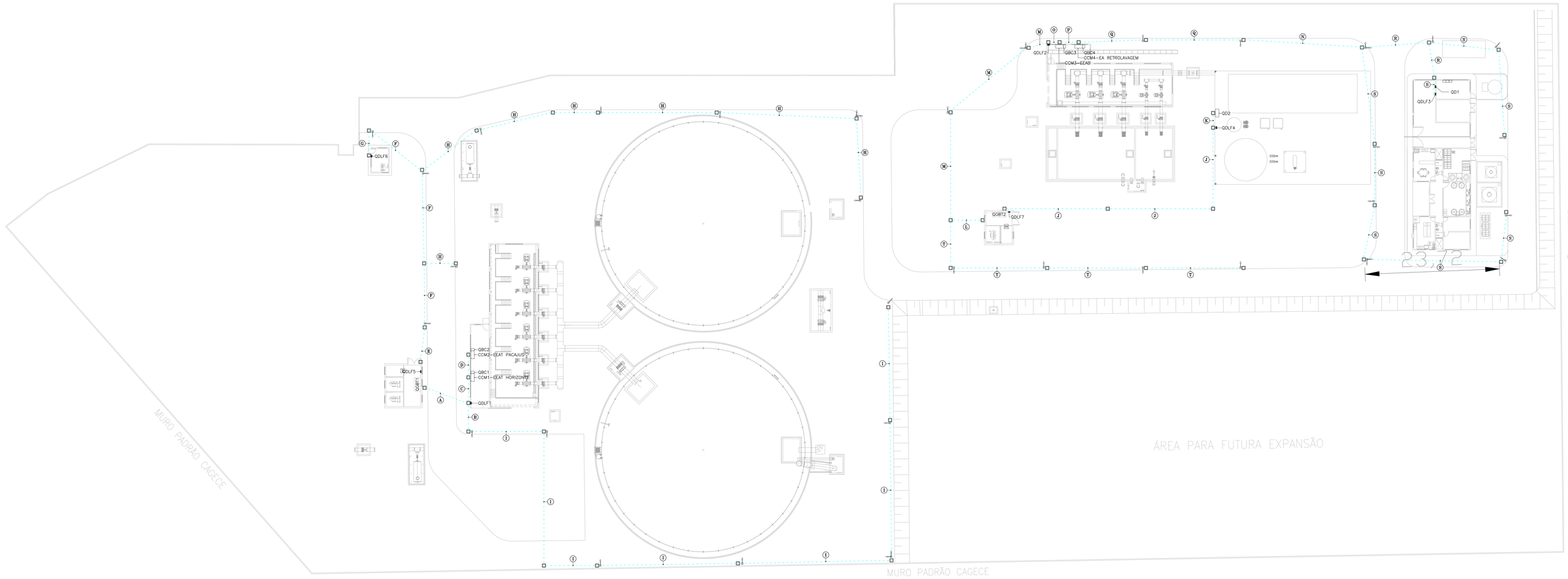
DESENHO 01 | PRANCHA N° 02/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

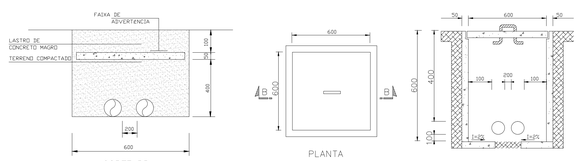
ENTRADA DE ENERGIA E DETALHES

GERÊNCIA:	ENG° RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A0
SUPERVISÃO:	ENG° BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENG° AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA–ALI_ILU_EXT.dwg	DATA:	MAR/20



1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/250

TRECHO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
	QDLF1–A ø1" 3#10(10)+T10mm²	QDLF1–A ø1" 3#10(10)+T10mm²	CCM1–A ø3" 3#2x70(70)+T70mm²	CCM2–A ø3 1/2" 3#2x150(150)+T70mm²	QDLF6–A ø3/4" 3#2,5(2,5)+T2,5mm²	QDLF6–A ø3/4" 3#2,5(2,5)+T2,5mm²	QDLF6–A ø3/4" 3#2,5(2,5)+T2,5mm²	QDLF1.3 ø1" 3#6mm²	QDLF1.4 ø1" 3#6mm²	QDLF4–A ø1" 3#6(6)+T6mm²	QD2–A ø3" 3#95(50)+T50mm²	QDLF2–A ø1.1/4" 3#16(16)+T16mm²	QDLF2–A ø1.1/4" 3#16(16)+T16mm²	QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²	CCM3–A ø4" 3#2x120(120)+T120mm²	CCM4–A ø2" 3#70(35)+T35mm²	QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²	QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²	QDLF3.4 ø1" 3#6mm²	QDLF2.3 ø1" 3#6mm²
	QDLF6–A ø3/4" 3#2,5(2,5)+T2,5mm²	CCM1–A ø3" 3#2x70(70)+T70mm²	QBC1–A ø1 1/2" 3#35(35)+T16mm²	QBC2–A ø2" 3#50(50)+T50mm²	QDLF1.3 ø1" 3#6mm²	QDLF1.3 ø1" 3#6mm²	QDLF1.3 ø1" 3#6mm²			QD2–A ø3" 3#95(50)+T50mm²		CCM3–A ø4" 3#2x120(120)+T120mm²	CCM3–A ø4" 3#2x120(120)+T120mm²		QBC3–A ø1 1/2" 3#35(35)+T16mm²	QBC4–A ø1 1/2" 3#25(25)+T25mm²	QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²			
	CCM1–A ø3" 3#2x70(70)+T70mm²	QBC1–A ø1 1/2" 3#35(35)+T16mm²	CCM2–A ø3 1/2" 3#2x150(150)+T70mm²		QDLF1.4 ø1" 3#6mm²	QDLF1.4 ø1" 3#6mm²						QBC3–A ø1 1/2" 3#35(35)+T16mm²	QBC3–A ø1 1/2" 3#35(35)+T16mm²		CCM4–A ø2 1/2" 3#70(35)+T35mm²	QBC4–A ø1 1/2" 3#25(25)+T25mm²	QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²			
	QBC1–A ø1 1/2" 3#35(35)+T16mm²	CCM2–A ø3 1/2" 3#2x150(150)+T70mm²	QBC2–A ø2" 3#50(50)+T25mm²									CCM4–A ø2 1/2" 3#70(35)+T35mm²	CCM4–A ø2 1/2" 3#70(35)+T35mm²		QBC4–A ø1 1/2" 3#25(25)+T25mm²	QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²	QDLF2.3 ø1" 3#6mm²			
	CCM2–A ø4" 3#2x150(150)+T70mm²											QBC4–A ø1 1/2" 3#25(25)+T25mm²	QBC4–A ø1 1/2" 3#25(25)+T25mm²		QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²	QDLF2.3 ø1" 3#6mm²				
	QBC2–A ø2" 3#50(50)+T25mm²											QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²	QD1–A ø3" 3#95(50)+T50mm²		QDLF2.3 ø1" 3#6mm²					
	QDLF1.3 ø1" 3#6mm²											QDLF2.3 ø1" 3#6mm²	QDLF2.3 ø1" 3#6mm²							
	QDLF1.4 ø1" 3#6mm²																			



2 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA S/E

LEGENDA

- ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
- –X– CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
- QDLF — QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
- QGBT — QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
- CCM — QUADRO COMANDO MOTORES
- QBC — QUADRO BANCO CAPACITOR
- POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VMM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELÉTRICO

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01				

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO 01 | PRANCHA Nº 03/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

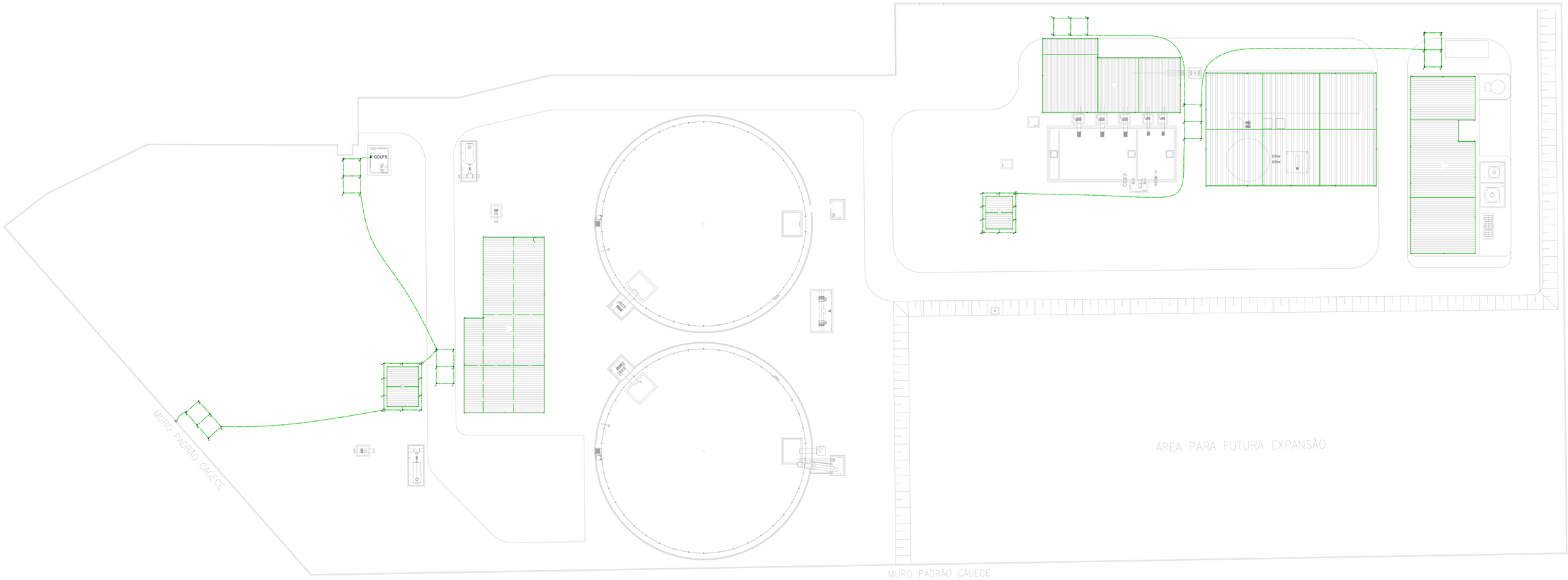
ILUMINAÇÃO EXTERNA E ALIMENTADORES

GERÊNCIA:	ENG° RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO
SUPERVISÃO:	ENG° BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ
PROJETO:	ENG° AMANDA RODRIGUES RANGEL
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA–ALI_ILU_EXT.dwg

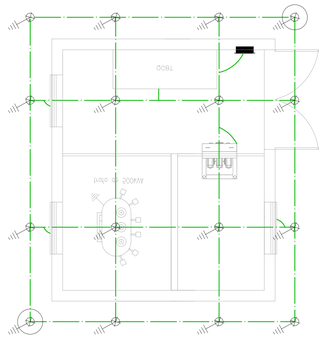
FORMATO A0

ESCALA: INDICADA

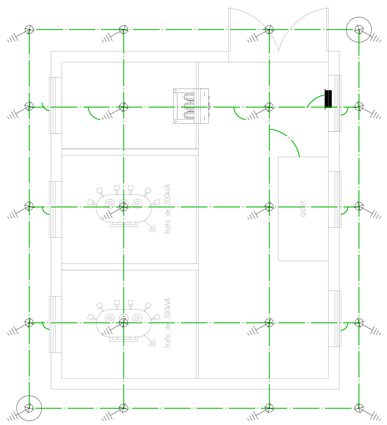
DATA: MAR/20



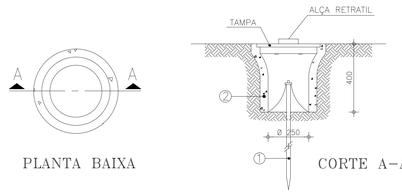
① PLANTA DE SPDA
ESCALA 1/150



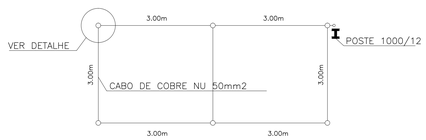
② PLANTA BAIXA – SUBESTAÇÃO 02
ESCALA 1/150



③ PLANTA BAIXA – SUBESTAÇÃO 01
ESCALA 1/150

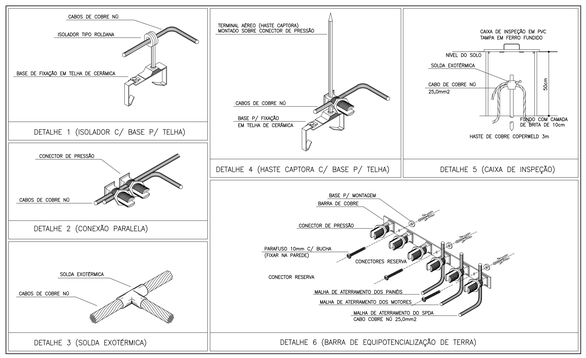


1. HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
2. MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE–SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO DE AÇO COBREADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
4. DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 HASTES CONFORME A DISPOSIÇÃO DO DESENHO ACIMA;
5. O INTERLIGAMENTO DA BARRA DE ATERRAMETNO PRINCIPAL (QGBT) E A MALHA EM QUESTÃO, DEVERÁ TER BITOLA MÍNIMA DE 50 mm2;
6. AS CONECÇÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA;

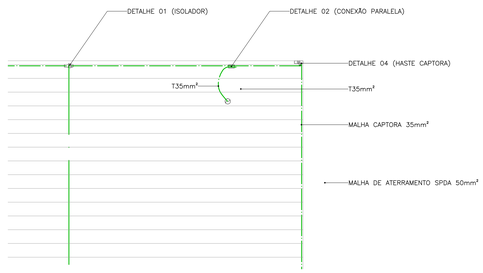
④ DETALHE DA Cx DE INSPEÇÃO
S/E



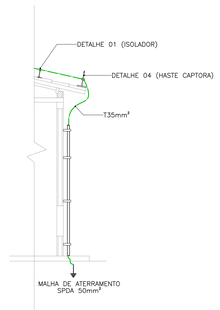
LEGENDA

	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO

OBS.: COBRE NÚ Ñ COTADOS: #50mm²



⑤ DETALHE DESCIDA SPDA
ESCALA 1/50



⑥ DETALHE 01
ESCALA 1/50

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01				

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

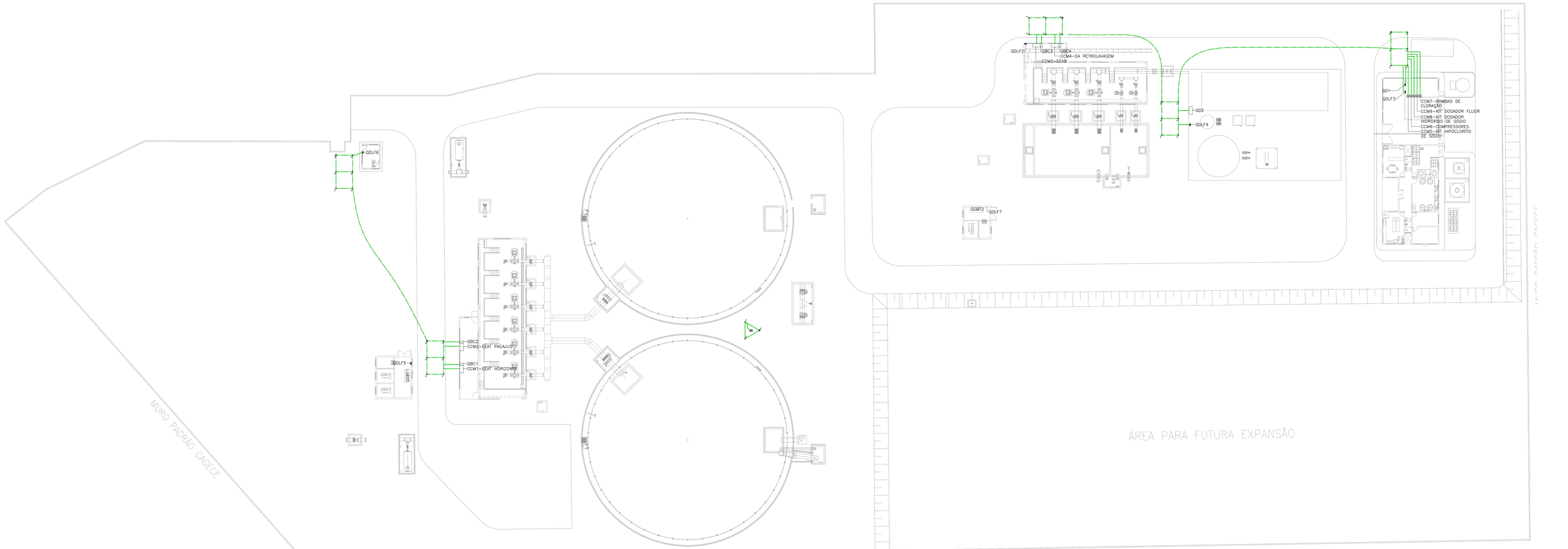
DESENHO 01/02 | PRANCHA Nº 04/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

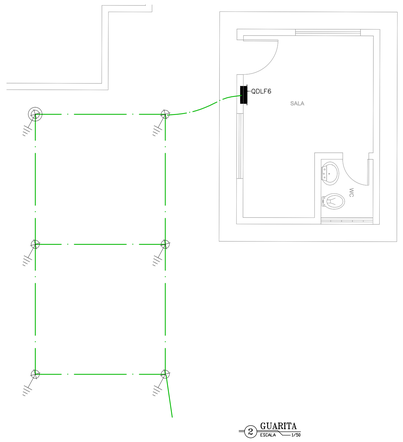
PROJETO ELÉTRICO

SPDA E ATERRAMENTO

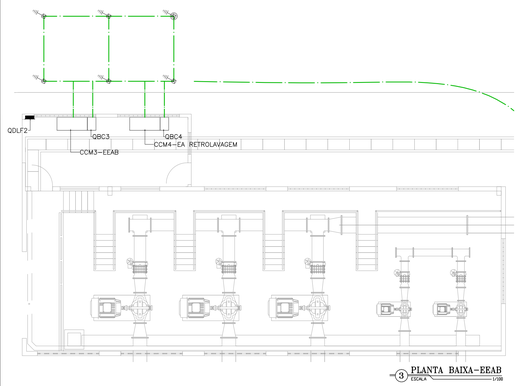
GERÊNCIA:	ENG° RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A0
SUPERVISÃO:	ENG° BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENG° AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA–ATE_SPDA.dwg	DATA:	MAR/20



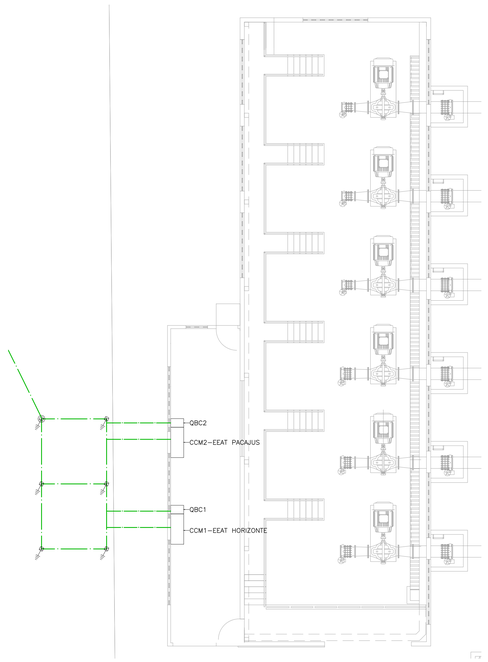
1 PLANTA DE ATERRAMENTO
ESCALA 1/150



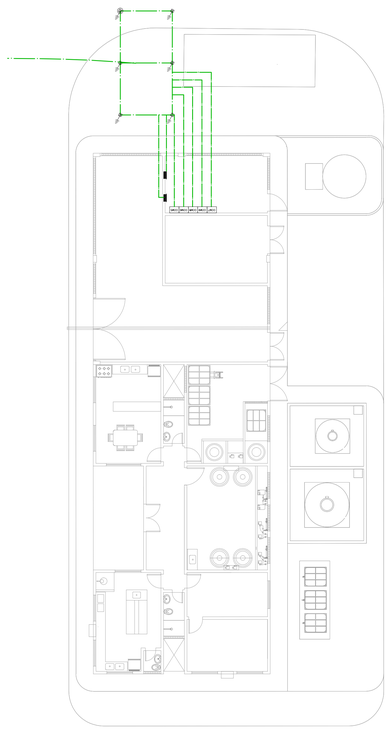
2 GUARITA
ESCALA 1/50



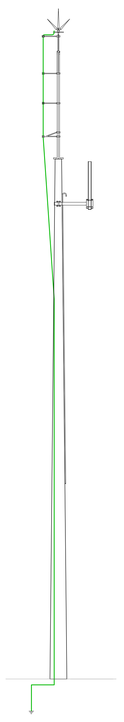
3 PLANTA BAIXA–EEAB
ESCALA 1/100



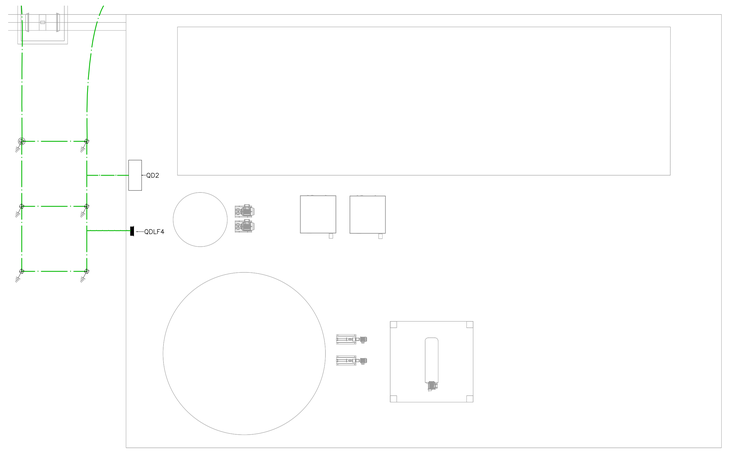
4 PLANTA BAIXA–EEAT
ESCALA 1/100



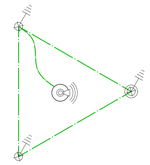
5 PLANTA BAIXA–CASA DE QUÍMICA
ESCALA 1/125



6 POSTE SPDA
ESCALA S/E



7 PLANTA BAIXA–GALPÃO
ESCALA 1/100



8 MALHA SPDA
ESCALA 1/50

LEGENDA

	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO

obs.: COBRE NÚ À COTADOS: #50mm²

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01				

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

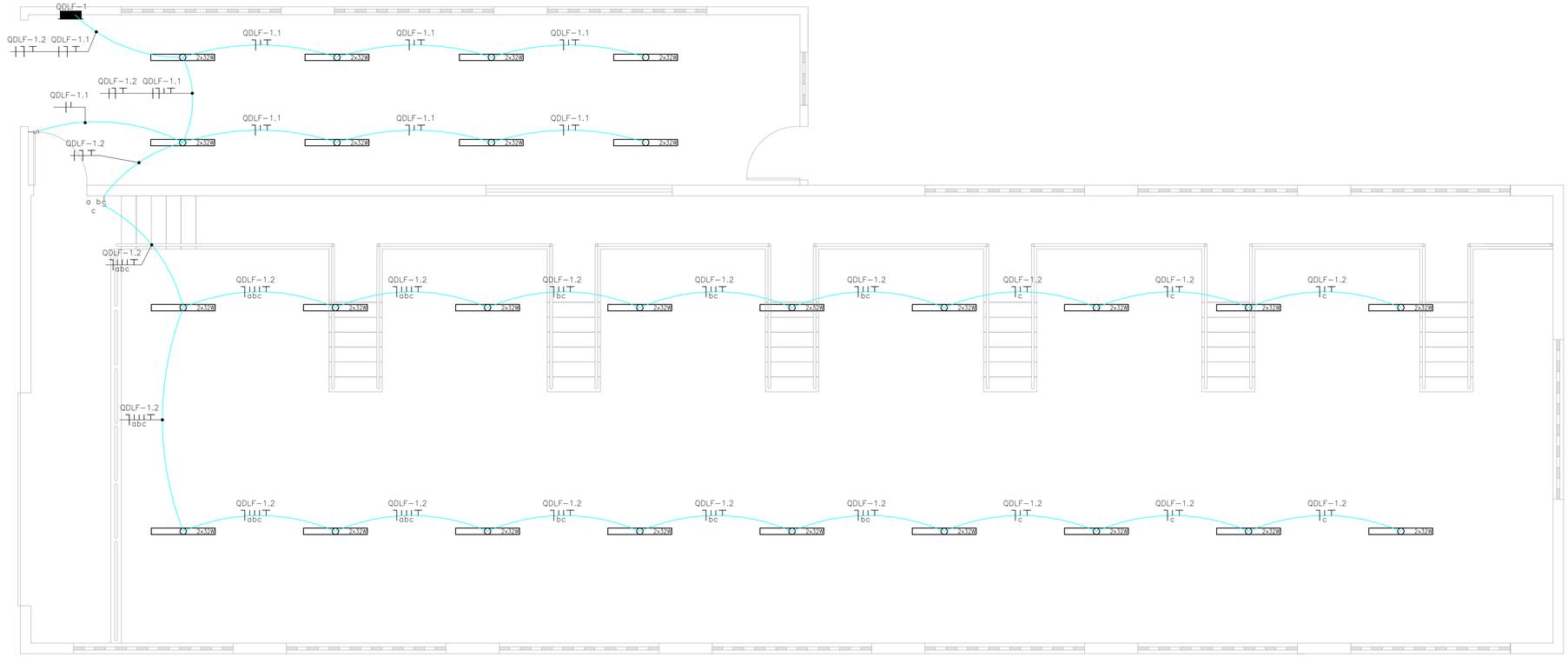
DESENHO 02/02 | PRANCHA Nº 05/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

SPDA E ATERRAMENTO

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A0
SUPERVISÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENGº AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA–ATE_SPDA.dwg	DATA:	MAR/20

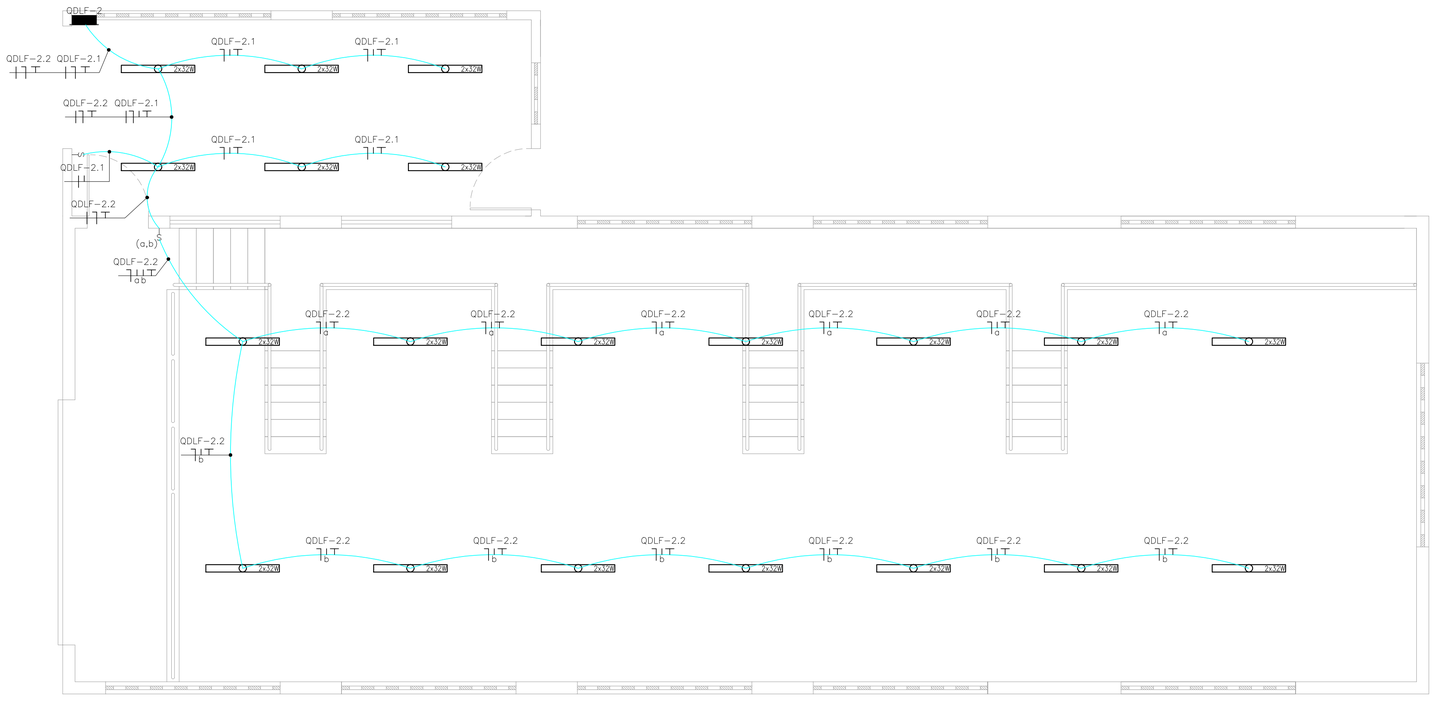


1 EAT – ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50

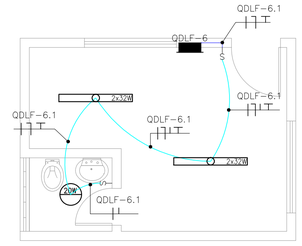
LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	CABO ALUMÍNIO NÚ 25AHG – 13.8KV AÉREO
-X-	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
2x32W	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR AFP
S	INTERRUPTOR SIMPLES

CONDUTORES Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"



2 EEAB – ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50



3 GUARITA – ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01				

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

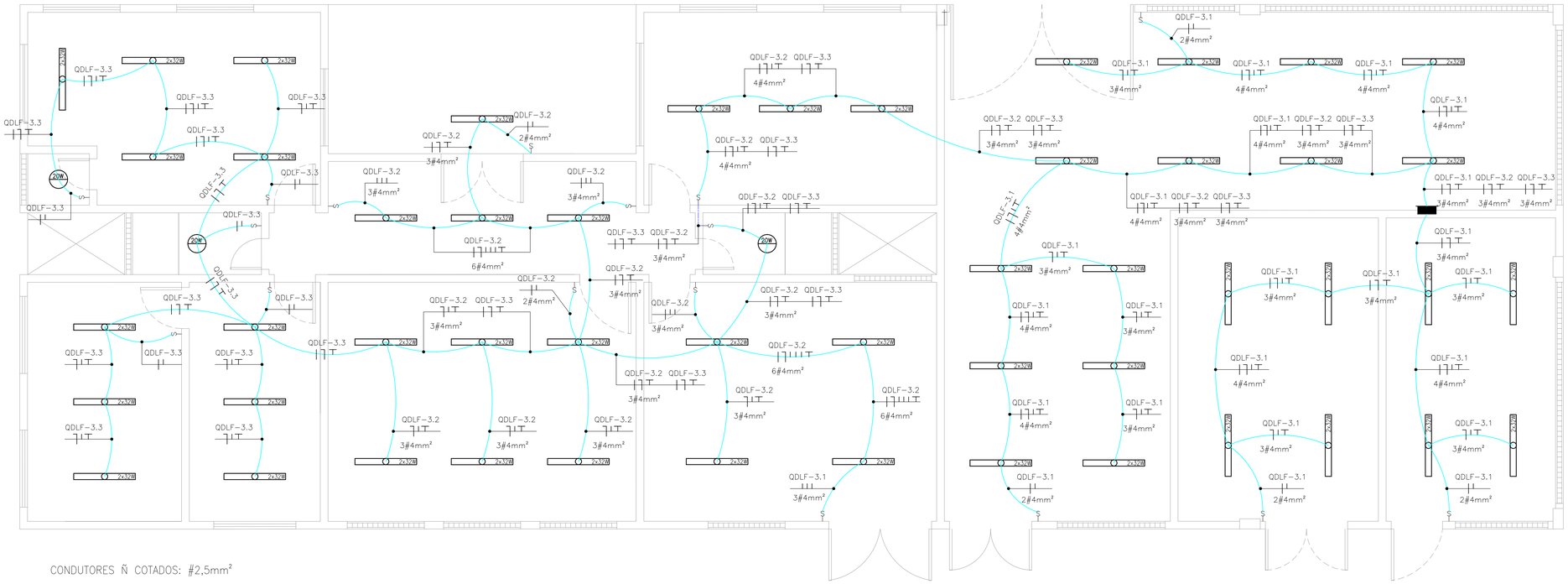
DESENHO	PRANCHA Nº
01/02	06/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

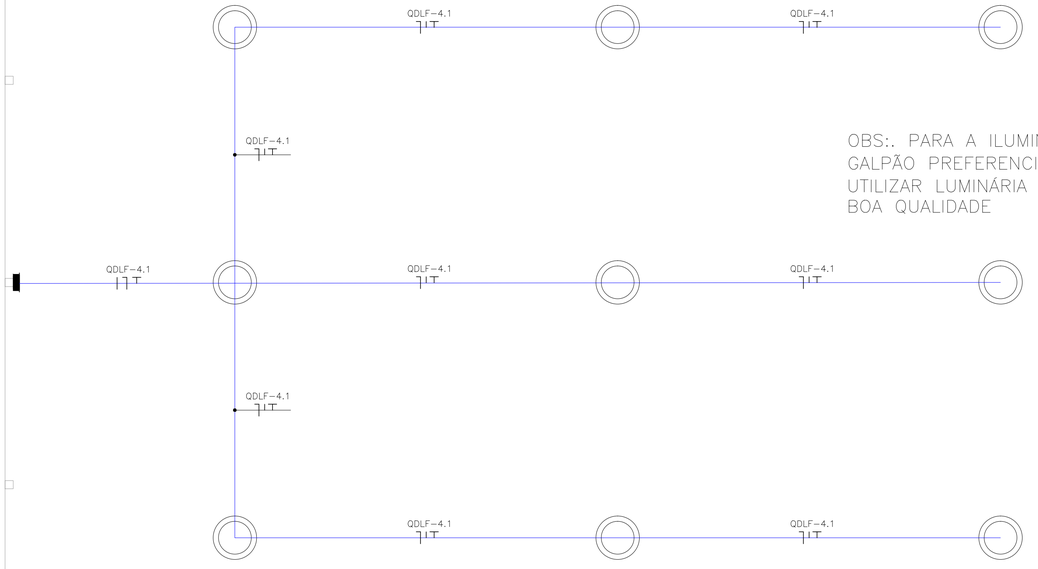
ILUMINAÇÃO INTERNA E ALIMENTADORES

GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENGª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA-HORIZONTE_V2-DES-ETA-ILU_INT.dwg	DATA:	MAR/20



CONDUTORES Ñ COTADOS: #2,5mm²

① CASA DE QUÍMICA – ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50



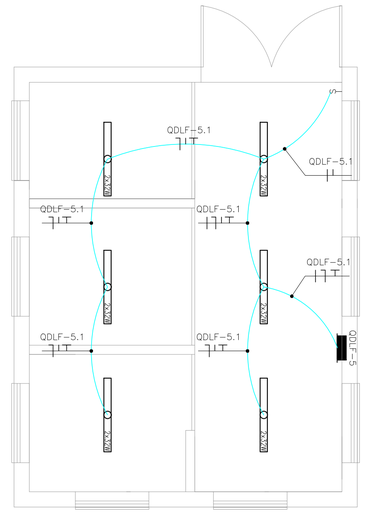
OBS:. PARA A ILUMINAÇÃO DO GALPÃO PREFERENCIALMENTE UTILIZAR LUMINÁRIA EM LED DE BOA QUALIDADE

② GALPÃO – ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50

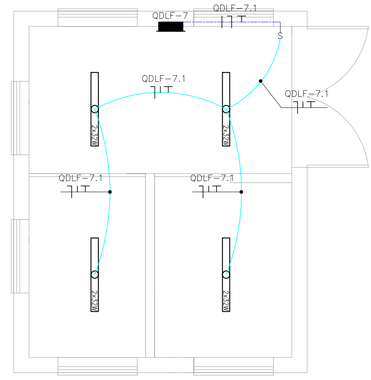
LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	CABO ALUMÍNIO NÚ 25AHG – 13.8KV AÉREO
-X-	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
2x32W	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR AFP
S	INTERRUPTOR SIMPLES

CONDUTORES Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"



③ SUBESTAÇÃO 01 – ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50



④ SUBESTAÇÃO 02 – ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50

01				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

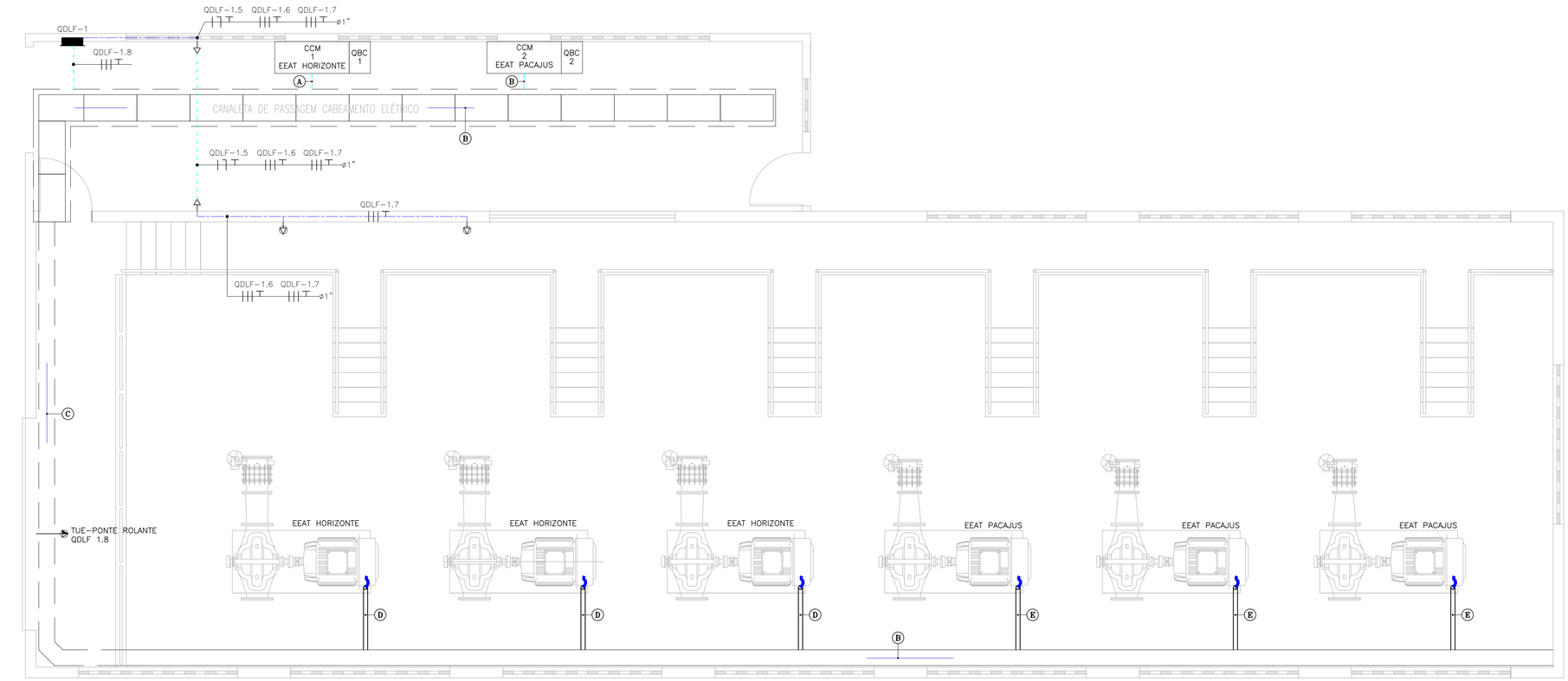
DESENHO	PRANCHA Nº
02/02	07/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

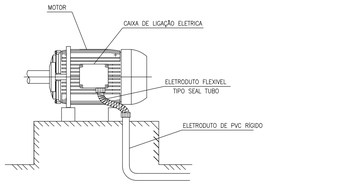
PROJETO ELÉTRICO

ILUMINAÇÃO INTERNA E ALIMENTADORES

GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENGª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA-HORIZONTE_V2-DES-ETA-ILU_INT.dwg	DATA:	MAR/20



1 EAT – FORÇA E TOMADAS
ESCALA 1/50

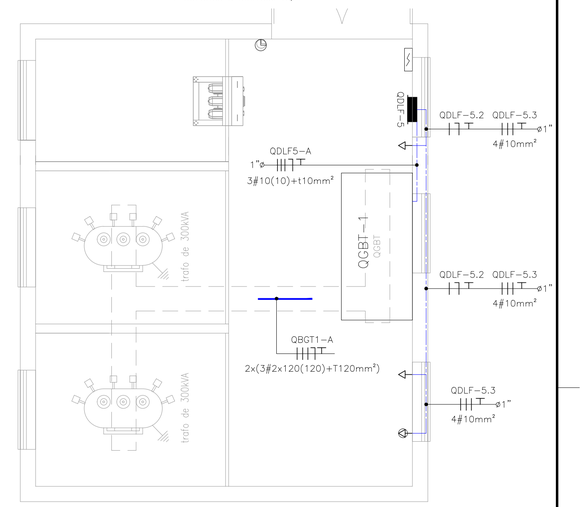


4 DETALHE LIGAÇÃO DOS MOTORES
ESCALA S/E

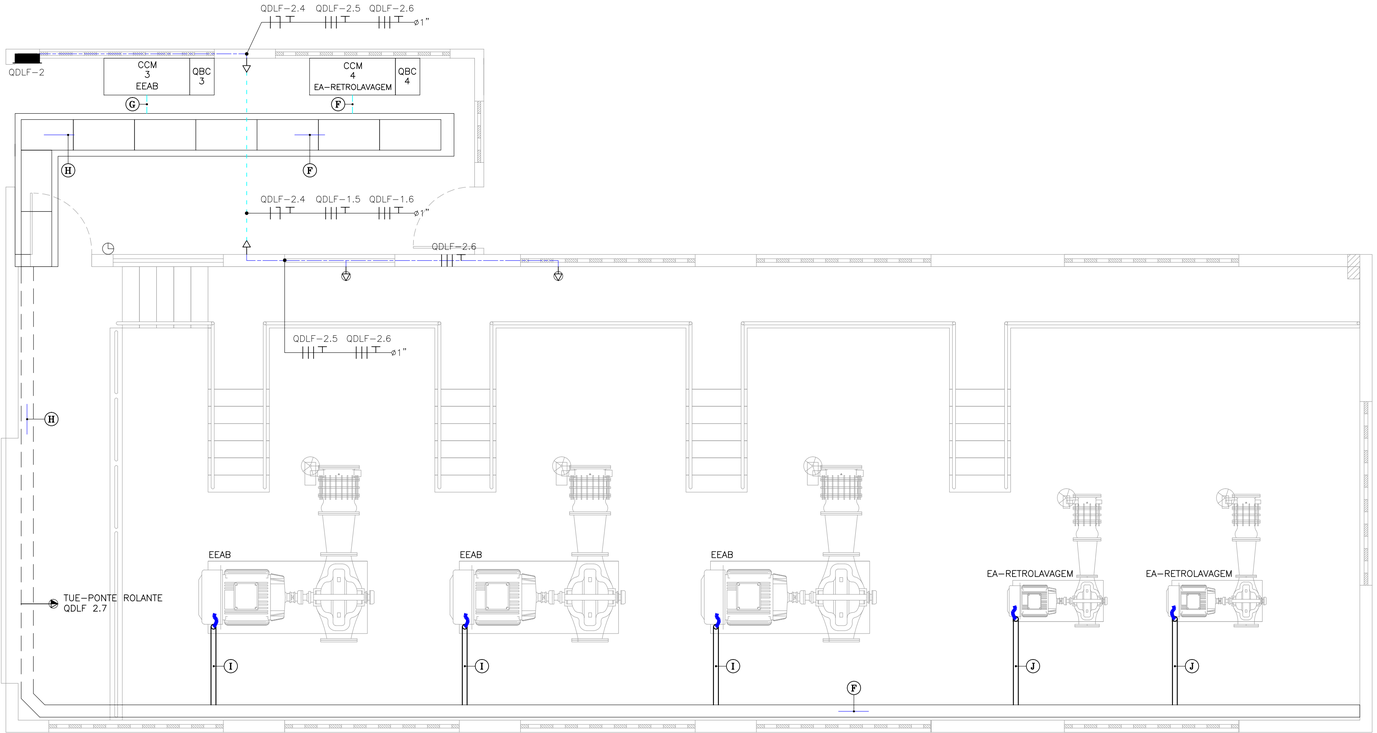
LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	CABO ALUMÍNIO NÚ 25AHG – 13.8KV AÉREO
–X–	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
CCM	QUADRO COMANDO MOTORES
QBC	QUADRO BANCO CAPACITOR
	ELETROCALHA
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=1,2m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg – PÓ QUÍMICO

CONDUTORES Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"

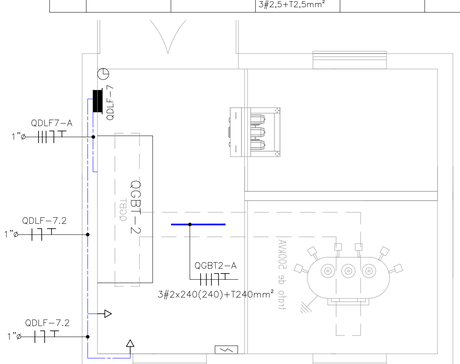


3 SUBESTAÇÃO 01 – FORÇA E TOMADAS
ESCALA 1/50



2 EEAB – FORÇA E TOMADAS
ESCALA 1/50

TRECHO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	CCM–1.1 XLPE ø3" 3#70+T35mm²	CCM–2.1XLPE ø3" 3#150+T95mm²	CCM–1.1XLPE ø3" 3#70+T35mm²	CCM–1.1,1.2,1.3 ø3"XLPE 3#70+T35mm²	CCM–2.1,2.2,2.3 ø3" 3#150+T95mm² XLPE	CCM–4.1XLPE ø2" 3#50+T25mm²	CCM–3.1 XLPE ø21/2" 3#120+T70mm²	CCM–4.1XLPE ø2" 3#50+T25mm²	CCM–3.1,3.2,3.3 ø21/2" 3#120+T70mm² XLPE	CCM–4.1,4.2,4.3 ø2" 3#50+T25mm² XLPE
	CCM–1.2 XLPE ø3" 3#70+T35mm²	CCM–2.2 XLPE ø3" 3#150+T95mm²	CCM–1.2 XLPE ø3" 3#70+T35mm²			CCM–4.2 XLPE ø2" 3#50+T25mm²	CCM–3.2 XLPE ø21/2" 3#120+T70mm²	CCM–4.2 XLPE ø2" 3#50+T25mm²		
	CCM–1.3 XLPE ø3" 3#70+T35mm²	CCM–2.3 XLPE ø3" 3#150+T95mm²	CCM–1.3 XLPE ø3" 3#70+T35mm²				CCM–3.3 XLPE ø21/2" 3#120+T70mm²	CCM–3.1XLPE ø21/2" 3#120+T70mm²		
			CCM–2.1 XLPE ø3" 3#150+T95mm²					CCM–3.2XLPE ø21/2"		
			CCM–2.2 XLPE ø3" 3#150+T95mm²					CCM–3.3XLPE ø21/2" 3#120+T70mm²		
			CCM–2.3XLPE ø3" 3#150+T95mm²					CCM–2.7 ø3/4" 3#2,5+T2,5mm²		
			CCM–1.8 ø3/4" 3#2,5+T2,5mm²							



5 SUBESTAÇÃO 02 – FORÇA E TOMADAS
ESCALA 1/50

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01				

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

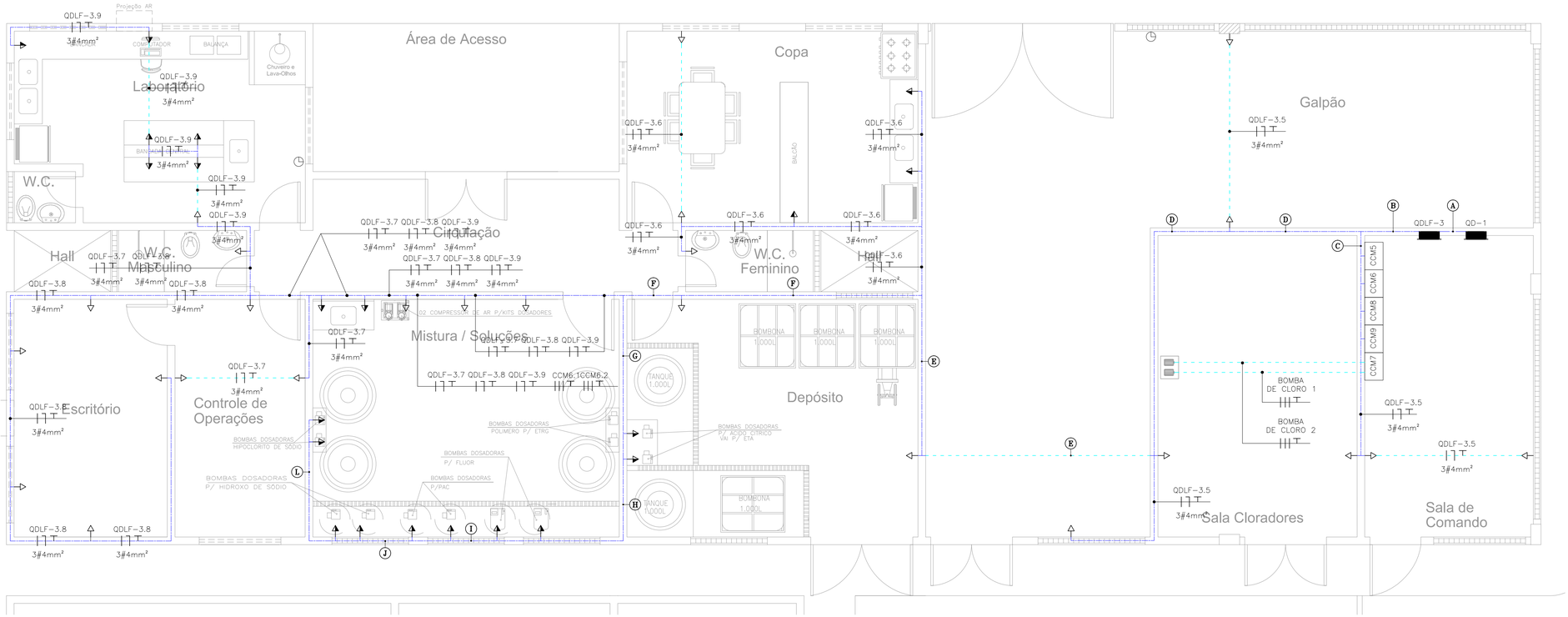
DESENHO	PRANCHA Nº
01/02	08/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

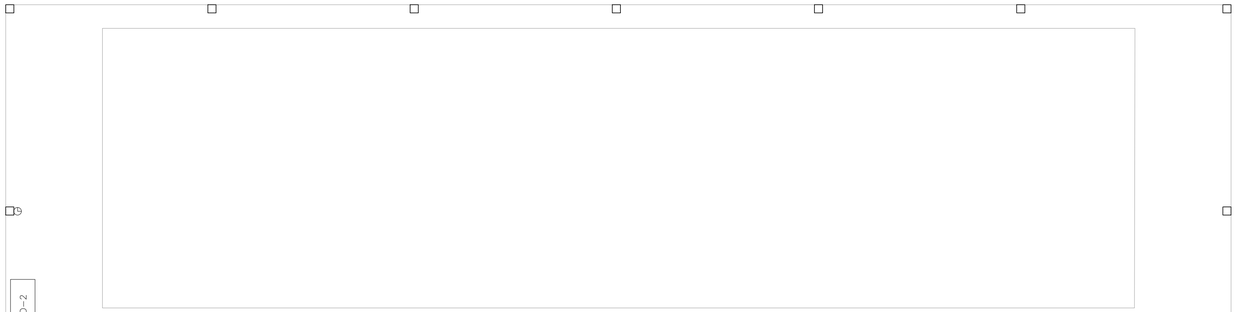
PROJETO ELÉTRICO

FORÇA

GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
SUPERVISÃO:	ENGª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA–FOR.dwg	DATA:	MAR/20



1 CASA DE QUÍMICA – FORÇA E TOMADAS
ESCALA 1/50



OBS:. A LIGAÇÃO DOS MOTORES E QUADROS DE COMANDO SERÁ DE RESPONSABILIDADE DO FORNECEDOR DA UF

OBS:. AS 04 TOMADAS DE USO GERAL PREVISTAS EM ORÇAMENTO E QUADRO DE CARGAS, DEVERÃO SER ALOCADAS APÓS A INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS. OS CABOS E ELETRODUTOS JÁ FORAM PREVISTOS EM ORÇAMENTO.

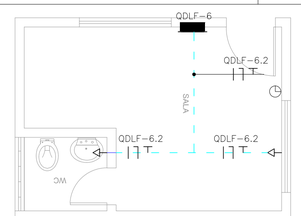
2 GALPÃO UF – FORÇA E TOMADAS
ESCALA 1/50

LEGENDA

———	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE EMBUTIDO NO TETO
— — —	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
———	CABO ALUMÍNIO NÚ 25AHG – 13.8KV AÉREO
–X–	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
CCM	QUADRO COMANDO MOTORES
QBC	QUADRO BANCO CAPACITOR
	ELETROCALHA
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=1,2m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg – PÓ QUÍMICO

CONDUTORES Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"

TRECHO			
A	DOS–NaClO DOS–PAC DOS–FLUOR DOS–NaOH DOS–POL ø1" QDLF3–A ø1 1/2" 3#16(16)+T16mm² CCM5–A CCM6–A CCM7–A CCM8–A CCM9–A		
B	QDLF–3.5 QDLF–3.6 QDLF–3.7 QDLF–3.8 QDLF–3.9 ø1" DOS–NaClO DOS–PAC DOS–FLUOR DOS–NaOH DOS–POL ø1" CCM5–A CCM6–A CCM7–A CCM8–A CCM9–A		
C	QDLF–3.5 ø1" CCM5–A CCM6–A CCM7–A CCM8–A CCM9–A	CCM5.1 CCM5.2 CCM6.1 CCM6.2	CCM8.1 CCM8.2 CCM9.1 CCM9.2
D	DOS–NaClO DOS–PAC DOS–FLUOR DOS–NaOH DOS–POL ø1" QDLF–3.5 QDLF–3.6 QDLF–3.7 QDLF–3.8 QDLF–3.9 ø1"	CCM5.1 CCM5.2 CCM6.1 CCM6.2	CCM8.1 CCM8.2 CCM9.1 CCM9.2
E	DOS–NaClO DOS–PAC DOS–FLUOR DOS–NaOH DOS–POL ø1" QDLF–3.6 QDLF–3.7 QDLF–3.8 QDLF–3.9 ø1"	CCM5.1 CCM5.2 CCM6.1 CCM6.2	CCM8.1 CCM8.2 CCM9.1 CCM9.2
F	DOS–NaClO DOS–PAC DOS–FLUOR DOS–NaOH DOS–POL ø1" QDLF–3.7 QDLF–3.8 QDLF–3.9 ø1"	CCM5.1 CCM5.2 CCM6.1 CCM6.2	CCM8.1 CCM8.2 CCM9.1 CCM9.2
G	DOS–NaClO DOS–PAC DOS–FLUOR DOS–NaOH DOS–POL ø1"	CCM5.1 CCM5.2	CCM8.1 CCM8.2 CCM9.1 CCM9.2
H	DOS–NaClO DOS–PAC DOS–FLUOR DOS–NaOH ø1"	CCM5.1 CCM5.2	CCM8.1 CCM8.2 CCM9.1 CCM9.2
I	DOS–NaClO DOS–PAC DOS–NaOH ø3/4"	CCM5.1 CCM5.2	CCM8.1 CCM8.2
J	DOS–NaClO DOS–NaOH ø3/4"	CCM5.1 CCM5.2	CCM8.1 CCM8.2
L	DOS–NaClO ø3/4"	CCM5.1 CCM5.2	



3 GUARITA – FORÇA E TOMADAS
ESCALA 1/50

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01				

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO 02/02 | PRANCHA Nº 09/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

FORÇA

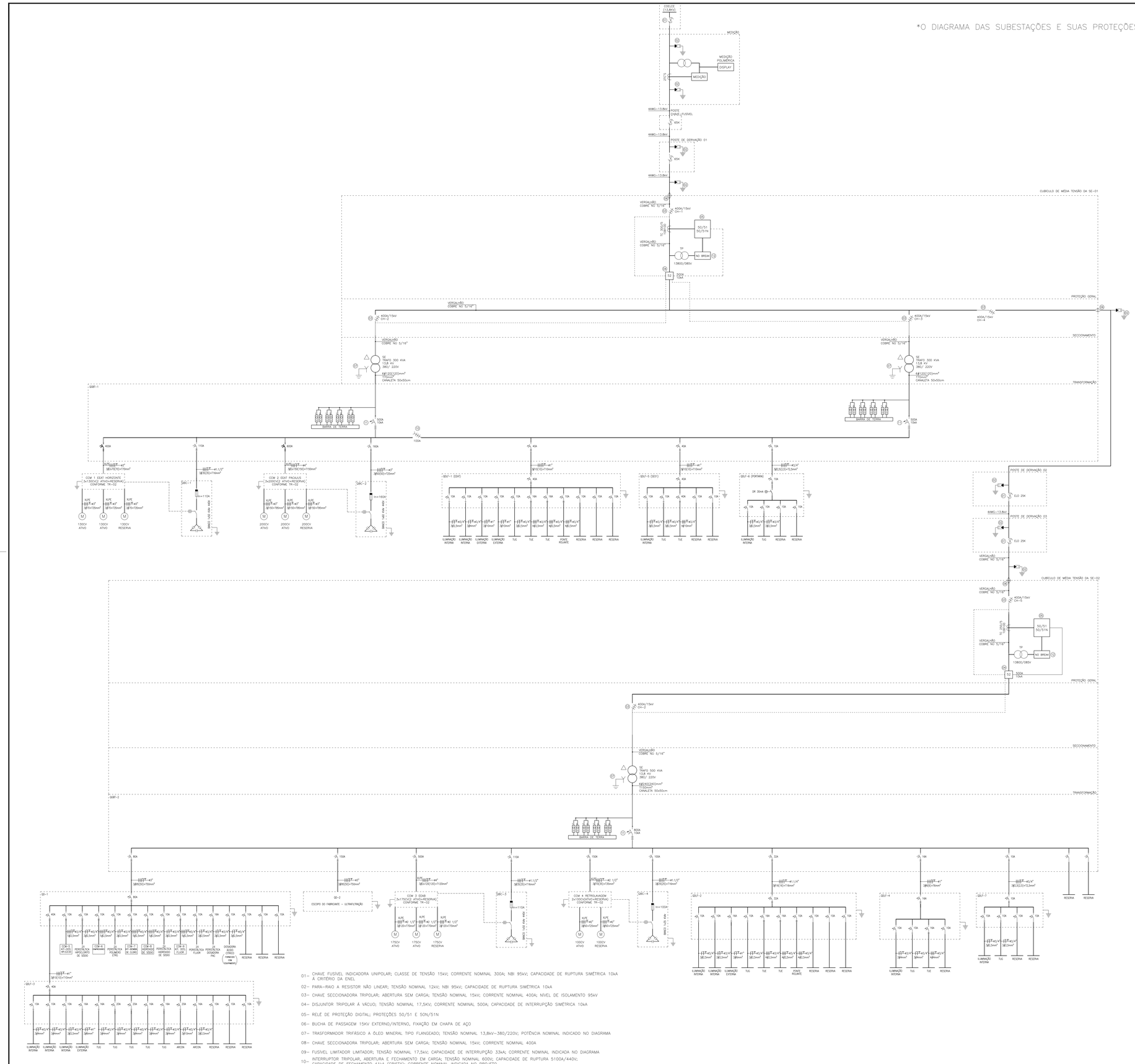
GERÊNCIA:	ENGª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO
SUPERVISÃO:	ENGª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ
PROJETO:	ENGª AMANDA RODRIGUES RANGEL
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA–FOR.dwg

FORMATO A1

ESCALA: INDICADA

DATA: MAR/20

*O DIAGRAMA DAS SUBESTAÇÕES E SUAS PROTEÇÕES A SER CONSIDERADO NA CONSTRUÇÃO É O APROVADO PELA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA



01– CHAVE FUSÍVEL INDICADORA UNIPOLAR; CLASSE DE TENSÃO 15kV; CORRENTE NOMINAL 300A; NBI 95kV; CAPACIDADE DE RUPTURA SIMÉTRICA 10kA A CRITÉRIO DA ENEL

02– PARA–RAIO A RESISTOR NÃO LINEAR; TENSÃO NOMINAL 12kV; NBI 95kV; CAPACIDADE DE RUPTURA SIMÉTRICA 10kA

03– CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR; ABERTURA SEM CARGA; TENSÃO NOMINAL 15kV; CORRENTE NOMINAL 400A; NÍVEL DE ISOLAMENTO 95kV

04– DISJUNTOR TRIPOLAR À VÁCUO; TENSÃO NOMINAL 17,5KV; CORRENTE NOMINAL 500A; CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO SIMÉTRICA 10kA

05– RELÉ DE PROTEÇÃO DIGITAL; PROTEÇÕES 50/51 E 50N/51N

06– BUCHA DE PASSAGEM 15KV EXTERNO/INTERNO, FIXAÇÃO EM CHAPA DE AÇO

07– TRASFORMADOR TRIFÁSICO A ÓLEO MINERAL TIPO FLANGEADO; TENSÃO NOMINAL 13,8kV–380/220V; POTÊNCIA NOMINAL INDICADO NO DIAGRAMA

08– CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR; ABERTURA SEM CARGA; TENSÃO NOMINAL 15kV; CORRENTE NOMINAL 400A

09– FUSÍVEL LIMITADOR LIMITADOR; TENSÃO NOMINAL 17,5kV; CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO 33kA; CORRENTE NOMINAL INDICADA NO DIAGRAMA

10– INTERRUPTOR TRIPOLAR, ABERTURA E FECHAMENTO EM CARGA; TENSÃO NOMINAL 600V; CAPACIDADE DE RUPTURA 5100A/440V; CAPACIDADE DE FECHAMENTO 41kA (CRISTA); CORRENTE NOMINAL INDICADA NO PROJETO

11– DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR; TENSÃO NOMINAL 600Vca; CORRENTE NOMINAL E CAPACIDADE DE RUPTURA INDICADA NO PROJETO

12– NOBREAK MONOFÁSICO 220/085; 1000VA; AUTONOMIA DE DUAS HORAS

13– FUSÍVEL CLASSE gL/gG – TIPO NH CONTATO FACA – 120kA/500V

01				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01/02	10/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

DIAGRAMA UNIFILAR GERAL

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A0
SUPERVISÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENGº AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE_V2–DES–ETA–UNI.dwg	DATA:	ABR/20

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT															
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Método de instalação	Distância (m)	Condutores por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
											fase	neutro	proteção		
QGBT1.1	CCM 1 - EEAT HORIZONTE	192.000	380,00	369,02	0,85	XLPE	1.000	B1	30	2	70	70	70	400	0,55
QGBT1.2	CCM 2 - EEAT PACAJUS	300.000	380,00	563,35	0,87	XLPE	1.000	B1	30	2	150	150	150	600	0,40
QGBT1.3	QDLF 1 (EEAT)	17.700	380,00	32,30	0,83	PVC	1.000	B1	15	1	10	10	10	40	0,33
QGBT1.4	QDLF 5 (SE 1)	16.650	380,00	31,62	0,80	PVC	1.000	B1	15	1	10	10	10	40	0,31
QGBT1.5	QDLF 6 (Portaria)	754	380,00	1,39	0,82	PVC	1.000	B1	70	1	2,5	2,5	2,5	10	0,26
QGBT1.6	Reserva		380,00											20	
TRAFO 01	**Alimentador**	**300.000**	**380,00**	**455,80**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**15**	**2**	**120**	**120**	**120**	**500**	**0,23**
TRAFO 02	**Alimentador**	**300.000**	**380,00**	**455,80**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**15**	**2**	**120**	**120**	**120**	**500**	**0,23**
CCM1.1	Moto-bomba 1 130 cv (ativo)	96.000	380,00	191,26	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	70	35	35	200	0,55
CCM1.2	Moto-bomba 2 130 cv (ativo)	96.000	380,00	191,26	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	70	35	35	200	0,55
CCM1.3	Moto-bomba 3 130 cv (reserva)	96.000	380,00	191,26	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	70	35	35	200	0,55
CCM 1 - EEAT HORIZONTE	**Alimentador**	**192.000**	**380,00**	**369,02**	**0,85**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**30**	**2**	**70**	**70**	**70**	**400**	**0,55**
CCM2.1	Moto-bomba 1 200 cv (ativo)	150.000	380,00	298,85	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	150	95	95	300	0,40
CCM2.2	Moto-bomba 2 200 cv (ativo)	150.000	380,00	298,85	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	150	95	95	300	0,40
CCM2.3	Moto-bomba 3 200 cv (reserva)	150.000	380,00	298,85	0,82	XLPE	1.000	B1	30	1	150	95	95	300	0,40
CCM 2 - EEAT PACAJUS	**Alimentador**	**300.000**	**380,00**	**563,35**	**0,87**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**30**	**2**	**150**	**150**	**150**	**600**	**0,40**
QDLF1.1	Iluminação Interna	536	220,00	2,65	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,52
QDLF1.2	Iluminação Interna	1.206	220,00	5,96	0,92	PVC	1.000	B1	40	1	2,5	2,5	2,5	10	1,55
QDLF1.3	Iluminação Externa	1.575	220,00	7,78	0,92	PVC	1.000	B1	150	1	6	6	6	10	3,16
QDLF1.4	Iluminação Externa	1.575	220,00	7,78	0,92	PVC	1.000	B1	150	1	6	6	6	10	3,16
QDLF1.5	TUG	600	220,00	3,41	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,66
QDLF1.6	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,07
QDLF1.7	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,07
QDLF1.8	Ponte Rolante	2.208	380,00	4,09	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,08
QDLF1.9	Reserva		380,00											10	
QDLF1.10	Reserva		220,00											10	
QDLF1.11	Reserva		220,00											10	
QDLF 1 (EEAT)	**Alimentador**	**17.700**	**380,00**	**32,30**	**0,83**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**15**	**1**	**10**	**10**	**10**	**40**	**0,33**
QDLF5.1	Iluminação Interna	1.050	220,00	5,19	0,92	PVC	1.000	B1	20	1	2,5	2,5	2,5	10	0,67
QDLF5.2	TUG	600	220,00	3,41	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,22
QDLF5.3	TUE	15.000	380,00	28,49	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	10	10	10	40	0,27
QDLF5.4	Reserva													10	
QDLF5.5	Reserva													10	
QDLF 5 (SE 1)	**Alimentador**	**16.650**	**380,00**	**31,62**	**0,80**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**15**	**1**	**10**	**10**	**10**	**40**	**0,31**
QDLF6.1	Iluminação Interna	154	220,00	0,76	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,15
QDLF6.2	TUG	600	220,00	3,41	0,80	PVC	1.000	D	40	1	2,5	2,5	2,5	10	0,89
QDLF6.3	Reserva		220,00											10	
QDLF6.4	Reserva		220,00											10	
QDLF 6 (Portaria)	**Alimentador**	**754**	**380,00**	**1,39**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**70**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,26**

QGBT2.1	QD 1 (Casa Química)	32.963	380,00	61,83	0,81	PVC	1.000	B1	150	1	95	50	50	80	0,64
QGBT2.2	QD 2 (UF)	88.960	380,00	146,91	0,92	PVC	1.000	B1	60	1	95	50	50	150	0,69
QGBT2.3	CCM 3 - EEAB	263.100	380,00	494,05	0,87	XLPE	1.000	B1	50	2	120	120	120	500	0,73
QGBT2.4	CCM 4 - EA RETROLAVAGEM	75.600	380,00	145,30	0,85	XLPE	1.000	B1	50	1	70	35	35	150	0,72
QGBT2.5	QDLF 2 (EEAB)	15.838	380,00	26,16	0,92	PVC	1.000	B1	50	1	16	16	16	32	0,61
QGBT2.6	QDLF 4 (UF)	7.570	380,00	12,50	0,92	PVC	1.000	B1	50	1	6	6	6	16	0,78
QGBT2.7	QDLF 7 (SE 2)	856	380,00	1,41	0,92	PVC	1.000	B1	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
QGBT2.8	Reserva		380,00											10	
QGBT2.9	Reserva		380,00											10	
TRAFO 03	**Alimentador**	**500.000**	**380,00**	**759,67**	**1,00**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**16**	**2**	**240**	**240**	**240**	**800**	**0,19**
QD1.1	QDLF 3 (Casa de Química)	20.411	380,00	34,46	0,90	PVC	1.000	B1	5	1	10	10	10	40	0,13
QD1.2	CCM 5 - KIT HIPOCLORITO DE SÓDIO	373	380,00	0,69	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,01
QD1.3	Peristálticas Hipoclorito de Sódio	1.472	220,00	8,36	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.4	CCM 6 - COMPRESSORES	373	380,00	0,69	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,01
QD1.5	Peristálticas Polímero ETRG	1.472	220,00	8,36	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.6	CCM 7 - BOMBA DE CLORO	1.492	380,00	2,76	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,04
QD1.7	CCM 8 - KIT DOS. HIDROXIDO DE SÓDIO	373	380,00	0,69	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,01
QD1.8	Peristálticas Hidróxido de Sódio	1.472	220,00	8,36	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.9	CCM 9 - KIT DOS. FLUOR	373	380,00	0,69	0,82	PVC	1.000	B1	5	1	2,5	2,5	2,5	10	0,01
QD1.10	Peristálticas Fluor	1.472	220,00	8,36	0,80	PVC	1.000	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.11	Peristálticas Dosadora PAC	1.472	220,00	9,56	0,70	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,86
QD1.12	DOS. ACIDO CÍTRICO (Fornecido com Equipamento)	2.208	380,00	4,79	0,70	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,54
QD1.13	Reserva		220,00											10	
QD1.14	Reserva		220,00											10	
QD1.15	Reserva		220,00												
QD 1 (Casa Química)	**Alimentador**	**32.963**	**380,00**	**61,83**	**0,81**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**150**	**1**	**95**	**50**	**50**	**80**	**0,64**
QDLF3.1	Iluminação Interna	1.408	220,00	6,96	0,92	PVC	1.000	B1	60	1	4	4	4	10	1,69
QDLF3.2	Iluminação Interna	1.155	220,00	5,71	0,92	PVC	1.000	B1	60	1	4	4	4	10	1,39
QDLF3.3	Iluminação Interna	838	220,00	4,14	0,92	PVC	1.000	B1	60	1	2,5	2,5	2,5	10	1,61
QDLF3.4	Iluminação Externa	1.925	220,00	9,51	0,92	PVC	1.000	B1	150	1	6	6	6	16	3,86
QDLF3.5	TUG	2.100	220,00	11,93	0,80	PVC	1.000	B1	50	1	4	4	4	16	2,42
QDLF3.6	TUG	2.400	220,00	13,64	0,80	PVC	1.000	B1	50	1	4	4	4	20	2,77
QDLF3.7	TUG	2.400	220,00	13,64	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	4	4	4	20	1,66
QDLF3.8	TUG	1.800	220,00	10,23	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	4	4	4	16	1,25
QDLF3.9	TUG	2.100	220,00	11,93	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	4	4	4	16	1,45
QDLF3.10	Arcon	2.571	220,00	13,75	0,85	PVC	1.000	B1	30	1	10	10	10	20	0,67
QDLF3.11	Arcon	1.714	220,00	9,17	0,85	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,79
QDLF3.12	Reserva					PVC	1.000	B1	30					10	
QDLF3.13	Reserva					PVC	1.000	B1	5					10	
QDLF3.14	Reserva					PVC	1.000	B1	5					10	
QDLF 3 (Casa de Química)	**Alimentador**	**20.411**	**380,00**	**34,46**	**0,90**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**10**	**10**	**10**	**40**	**0,13**
CCM 5.1	Agitador 1 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 5.2	Agitador 2 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 5 - KIT HIPOCLORITO DE SÓDIO	**Alimentador**	**373**	**380,00**	**0,69**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,01**
CCM 6.1	Compressor 1 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 6.2	Compressor 2 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 6 - COMPRESSORES	**Alimentador**	**373**	**380,00**	**0,69**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,01**
CCM 7.1	Bomba de Cloro 01 2cv (ativo)	1.492	380,00	2,98	0,76	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,22
CCM 7.2	Bomba de Cloro 02 2cv (reserva)	1.492	380,00	2,98	0,76	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,22
CCM 7 - BOMBA DE CLORO	**Alimentador**	**1.492**	**380,00**	**2,76**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,04**
CCM 8.1	Agitador 1 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 8.2	Agitador 2 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 8 - KIT DOS. HIDROXIDO DE SÓDIO	**Alimentador**	**373**	**380,00**	**0,69**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,01**
CCM 9.1	Agitador 1 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 9.2	Agitador 2 0,5cv	373	380,00	0,87	0,65	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,06
CCM 9 - KIT DOS. FLUOR	**Alimentador**	**373**	**380,00**	**0,69**	**0,82**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**5**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,01**
QD2.1	Soprador 1	30.000	380,00	53,62	0,85	PVC									
QD2.2	Soprador 2	30.000	380,00	53,62	0,85	PVC									
QD2.3	Centrífuga Prim	15.000	380,00	28,49	0,80	PVC									
QD2.4	Bomba de CIP 1	11.000	380,00	19,90	0,84	PVC									
QD2.5	Bomba de CIP 2	11.000	380,00	19,90	0,84	PVC									
QD2.6	Recirculação 1	7.500	380,00	13,90	0,82	PVC									
QD2.7	Recirculação 2	7.500	380,00	13,90	0,82	PVC									
QD2.8	Rosca de Lodo	7.500	380,00	13,90	0,82	PVC									
QD2.9	Bomba Helicoidal 1	3.700	380,00	7,03	0,80	PVC									
QD2.10	Bomba Helicoidal 2	3.700	380,00	7,03	0,80	PVC									
QD2.11	Centrífuga Sec.	2.200	380,00	4,08	0,82	PVC									
QD2.12	Compressor 1	1.100	380,00	2,04	0,82	PVC									
QD2.13	Compressor 2	1.100	380,00	2,04	0,82	PVC									
QD2.14	Dosadora Ac./Bs. 1	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.15	Dosadora Ac./Bs. 2	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.16	Dosadora Ac./Bs. 3	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.17	Dosadora Ac./Bs. 4	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.18	Dosadora PAC 1	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.19	Dosadora PAC 2	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.20	Limpeza Filtro 1	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.21	Limpeza Filtro 2	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.22	Limpeza Filtro 3	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.23	Limpeza Filtro 4	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.24	Limpeza Filtro 5	370	380,00	0,86	0,65	PVC									
QD2.25	Reserva	2.000	380,00	3,71	0,82	PVC									
QD2.26	Reserva	2.000	380,00	3,71	0,82	PVC									
QD2.27	Reserva	2.000	380,00	3,71	0,82	PVC									
QD2.28	Reserva	2.000	380,00	3,71	0,82	PVC									
QD 2 (UF)	**Alimentador**	**88.960**	**380,00**	**146,91**	**0,92**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**60**	**1**	**95**	**50**	**50**	**150**	**0,69**
CCM3.1	Moto-bomba 1 175 cv (ativo)	131.550	380,00	247,03	0,87	XLPE	1.000	B1	20	1	120	70	70	250	0,29
CCM3.2	Moto-bomba 2 175 cv (ativo)	131.550	380,00	247,03	0,87	XLPE	1.000	B1	20	1	120	70	70	250	0,29
CCM3.3	Moto-bomba 3 175 cv (reserva)	131.550	380,00	247,03	0,87	XLPE	1.000	B1	20	1	120	70	70	250	0,29
CCM 3 - EEAB	**Alimentador**	**263.100**	**380,00**	**494,05**	**0,87**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**50**	**2**	**120**	**120**	**120**	**500**	**0,73**
CCM 4.1	Moto-bomba 1 100 cv (ativo)	75.600	380,00	145,30	0,85	XLPE	1.000	B1	20	1	50	25	25	150	0,40
CCM 4.2	Moto-bomba 2 100 cv (reserva)	75.600	380,00	145,30	0,85	XLPE	1.000	B1	20	1	50	25	25	150	0,40
CCM 4 - EA RETROLAVAGEM	**Alimentador**	**75.600**	**380,00**	**145,30**	**0,85**	**XLPE**	**1.000**	**B1**	**50**	**1**	**70**	**35**	**35**	**150**	**0,72**
QDLF2.1	Iluminação Interna	384	220,00	1,90	0,92	PVC	1.000	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,62
QDLF2.2	Iluminação Interna	896	220,00	4,43	0,92	PVC	1.000	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	1,44
QDLF2.3	Iluminação Externa	1.750	220,00	8,65	0,92	PVC	1.000	B1	150	1	6	6	6	16	3,51
QDLF2.4	TUG	600	220,00	2,96	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,58
QDLF2.5	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1.000	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	16	1,78
QDLF2.6	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	1,07
QDLF2.7	Ponte Rolante	2.208	380,00	4,19	0,80	PVC	1.000	B1	60	1	2,5	2,5	2,5	10	0,95
QDLF2.8	Reserva		220,00											10	
QDLF2.9	Reserva		220,00											10	
QDLF2.10	Reserva		220,00											10	
QDLF 2 (EEAB)	**Alimentador**	**15.838**	**380,00**	**26,16**	**0,92**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**60**	**1**	**16**	**16**	**16**	**32**	**0,61**
QDLF4.1	Iluminação Interna	1.370	220,00	6,77	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	1,32
QDLF4.2	TUG	1.200	220,00	6,82	0,80	PVC	1.000	B1	20	1	2,5	2,5	2,5	10	0,89
QDLF4.3	TUE	5.000	380,00	8,44	0,90	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	16	0,95
QDLF4.4	Reserva		220,00											10	
QDLF 4 (UF)	**Alimentador**	**7.570**	**380,00**	**12,50**	**0,92**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**50**	**1**	**6**	**6**	**6**	**16**	**0,78**
QDLF7.1	Iluminação Interna	256	220,00	1,26	0,92	PVC	1.000	B1	30	1	2,5	2,5	2,5	10	0,25
QDLF7.2	TUG	600	220,00	2,96	0,92	PVC	1.000	D	40	1	2,5	2,5	2,5	10	0,77
QDLF7.4	Reserva		220,00											10	
QDLF7.5	Reserva		220,00											10	
QDLF 7 (SE 2)	**Alimentador**	**856**	**380,00**	**1,41**	**0,92**	**PVC**	**1.000**	**B1**	**15**	**1**	**2,5**	**2,5**	**2,5**	**10**	**0,06**

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01				

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO: 02/02 | PRANCHA Nº: 11/11

SISTEMA INTEGRADO DE ABASTECIMENTO D'AGUA DE HORIZONTE, PACAJUS, CHOROZINHO – META 01

PROJETO ELÉTRICO

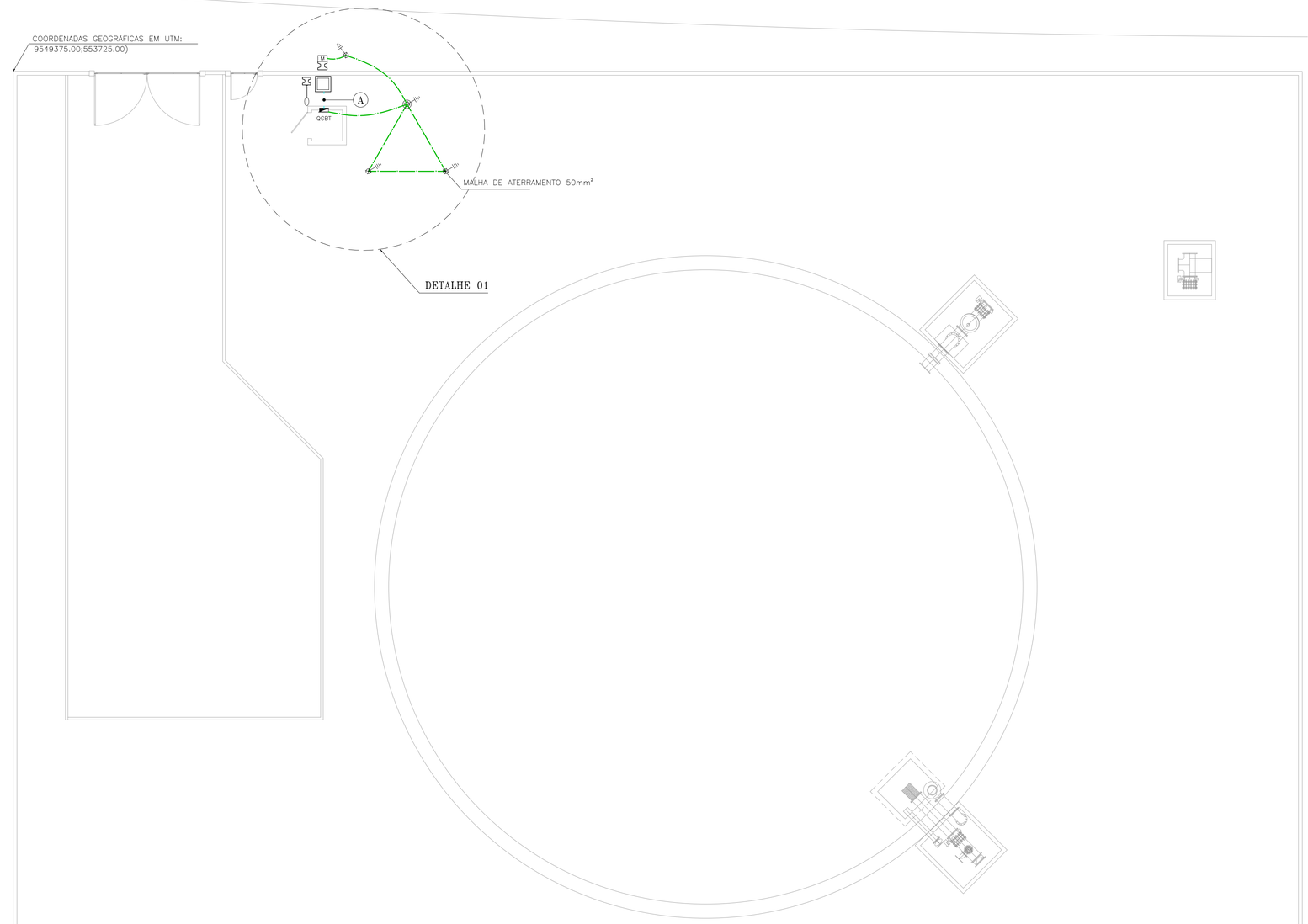
QUADRO DE CARGAS

GERÊNCIA:	ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO
SUPERVISÃO:	ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ
PROJETO:	ENGº AMANDA RODRIGUES RANGEL
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
ARQUIVO:	SAA-HORIZONTE_V2-DES-ETA-UNI.dwg

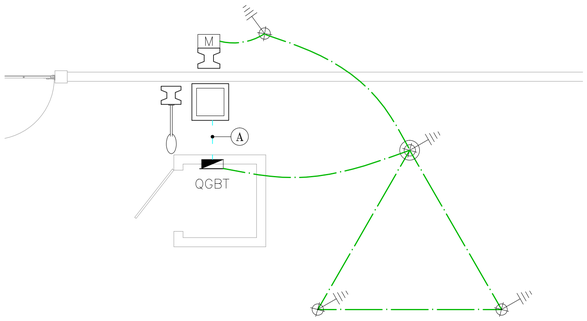
FORMATO: A1

ESCALA: INDICADA

DATA: MAR/20



1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/100



2 DETALHE 01
ESCALA 1/50

TRECHO	A
	ALIMENTADOR GERAL 3#2,5(2,5)+T2,5mm² Ø3/4" 3#2,5mm² Ø3/4"

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
QGBT	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
UTR	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg – PÓ QUÍMICO

CABO COBRE NÚ Ñ COTADOS: 50mm²

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

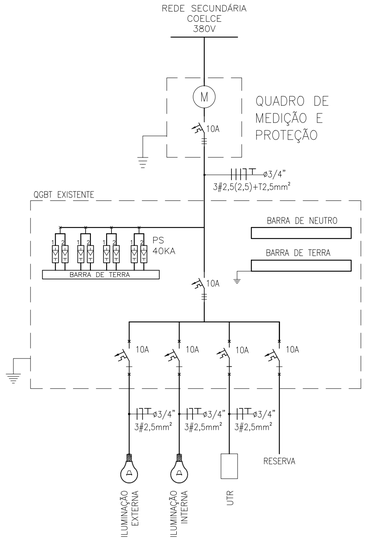
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01/01	01/02

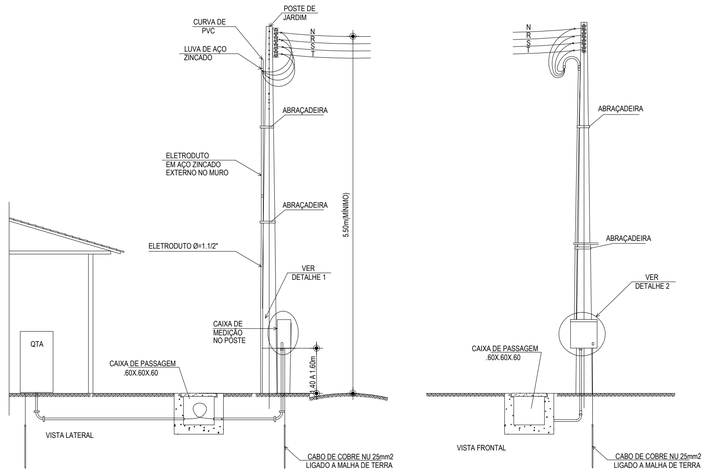
MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE/CE

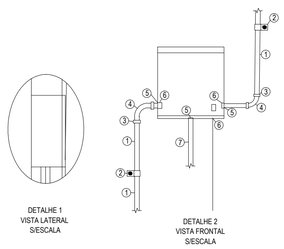
PROJETO ELÉTRICO
RESERVATÓRIO APOIADO – RAP EM AÇO
LOCAÇÃO, ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, E ATERRAMENTO

GERÊNCIA:	Engª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	Engª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE–DES–RAP.dwg	DATA:	ABR/20



1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA S/E

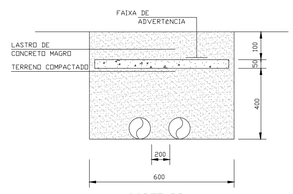




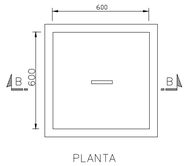
LEGENDA:

① -ENTRADA/SAÍDA EXTERNA, LANTERNA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
② -ABRAÇADEIRA TIPO UNHA
③ -LUVA DE PVC
④ -CURVA DE PVC
⑤ -ARRUELA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
⑥ -BUCHA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
⑦ -SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
⑧ -PARAFUSO DE ATERRAMENTO

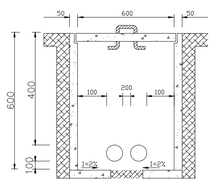
2 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA S/E



CORTE BB

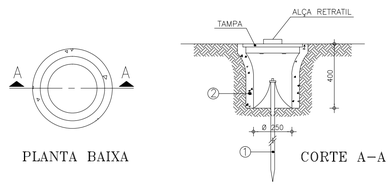


PLANTA



SEÇÃO AA

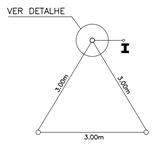
3 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA S/E



PLANTA BAIXA

CORTE A–A

1. HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
2. MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO DE AÇO COBREADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
4. DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 HASTES CONFORME A DISPOSIÇÃO DO DESENHO ACIMA;
5. O INTERLIGAMENTO DA BARRA DE ATERRAMETNO PRINCIPAL (QGBT) E A MALHA EM QUESTÃO, DEVERÁ TER BITOLA MÍNIMA DE 50 mm2;
6. AS CONECÇÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA;

4 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA S/E

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

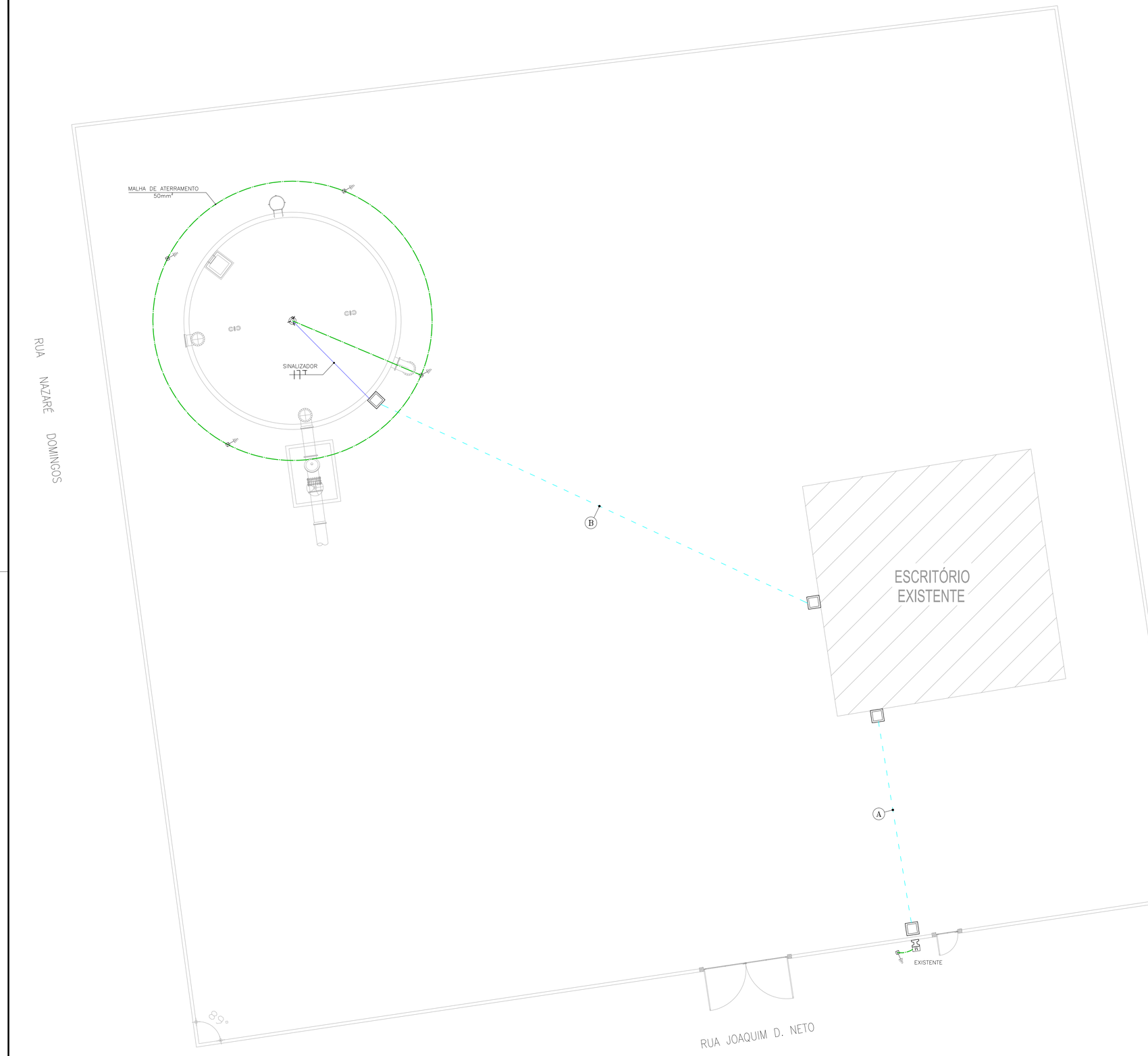
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01/01	02/02

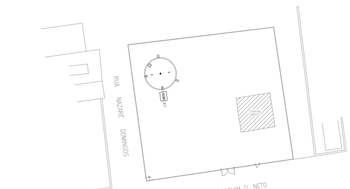
MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE/CE

PROJETO ELÉTRICO
RESERVATÓRIO APOIADO – RAP EM AÇO
DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
E DETALHES

GERÊNCIA:	Engª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	Engª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE–DES–RAP.dwg	DATA:	ABR/20



1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/100



2 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1/1000

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
-X- FT	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
QGBT	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
UTR	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg – PÓ QUÍMICO

CABOS Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"
CABO COBRE NÚ Ñ COTADOS: 35mm²

TRECHO	A	B
	ALIMENTADOR GERAL ø3/4" EXISTENTE	SINALIZADOR ø3/4" 3#2,5mm²

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

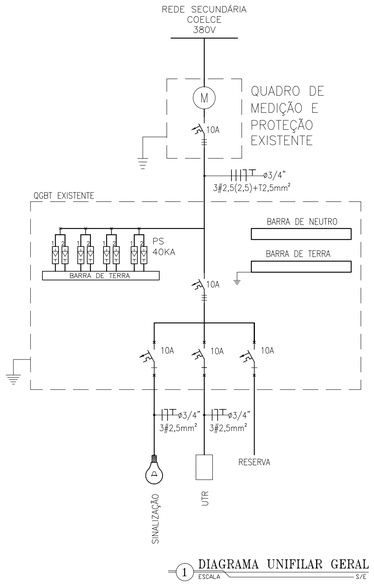
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01/01	01/02

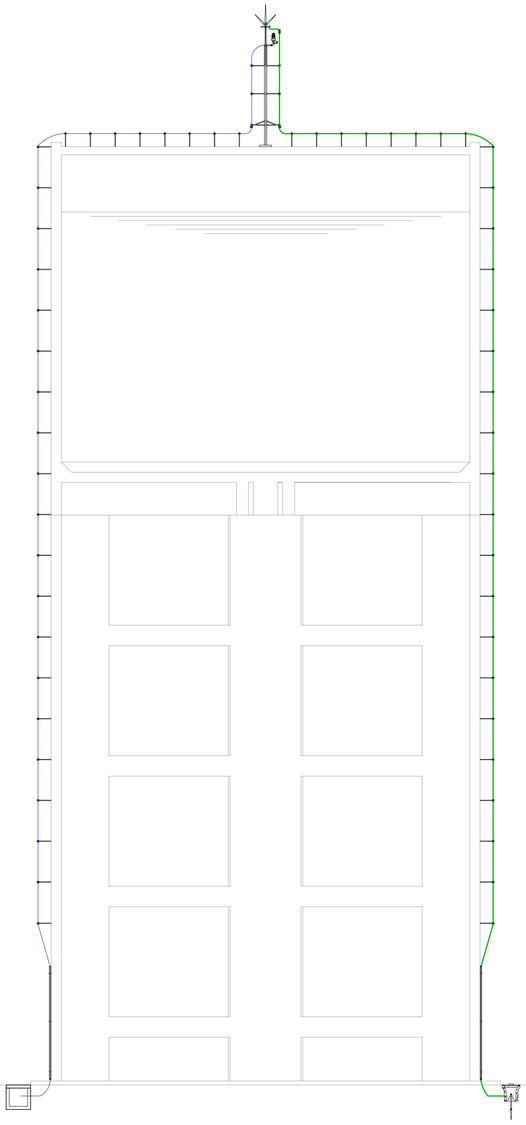
MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE/CE

PROJETO ELÉTRICO
RESERVATÓRIO ELEVADO – REL 01
LOCAÇÃO, ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, E ATERRAMENTO

GERÊNCIA:	Engª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	Engª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE–DES–REL_01.dwg	DATA:	ABR/20



1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA S/E

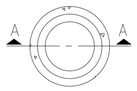


3 VISTA DO REL
ESCALA 1/75

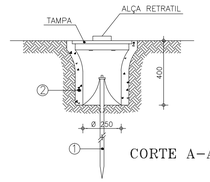
LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
-X-	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
QGBT	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg – PÓ QUÍMICO

CABOS Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"
CABO COBRE NÚ Ñ COTADOS: 35mm²

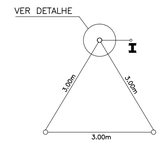


PLANTA BAIXA



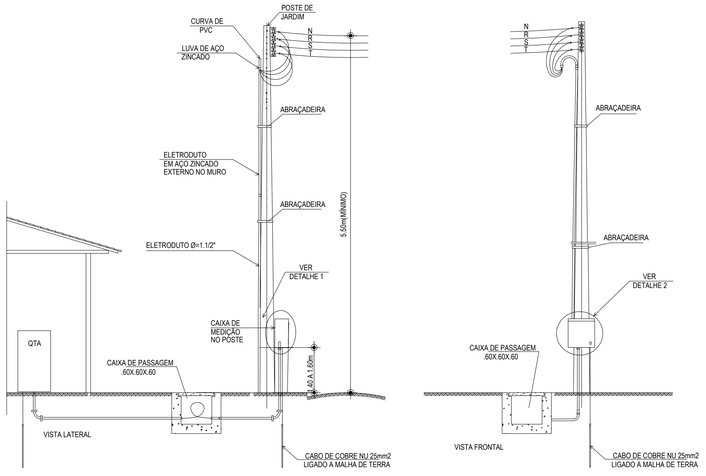
CORTE A–A

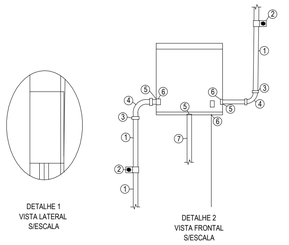
1. HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2,40m.
2. MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE–SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO DE AÇO COBREADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
4. DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 HASTES CONFORME A DISPOSIÇÃO DO DESENHO ACIMA;
5. O INTERLIGAMENTO DA BARRA DE ATERRAMETNO PRINCIPAL (QGBT) E A MALHA EM QUESTÃO, DEVERÁ TER BITOLA MÍNIMA DE 50 mm2;
6. AS CONECÇÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA;

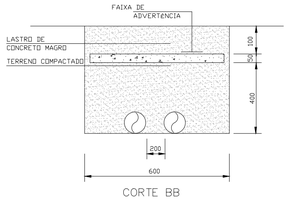
5 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA S/E



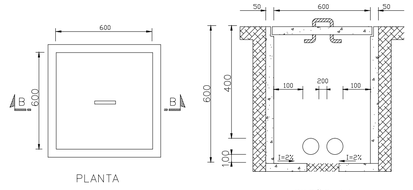


LEGENDA:
① -ENTRADA/SAÍDA EXTERNA, LANTERNA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
② -ABRAÇADEIRA TIPO UNHA
③ -LUVA DE PVC
④ -CURVA DE PVC
⑤ -ARRUELA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
⑥ -BUCHA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
⑦ -SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
⑧ -PARAFUSO DE ATERRAMENTO

2 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA S/E



CORTE BB



PLANTA SEÇÃO AA

4 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA S/E

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

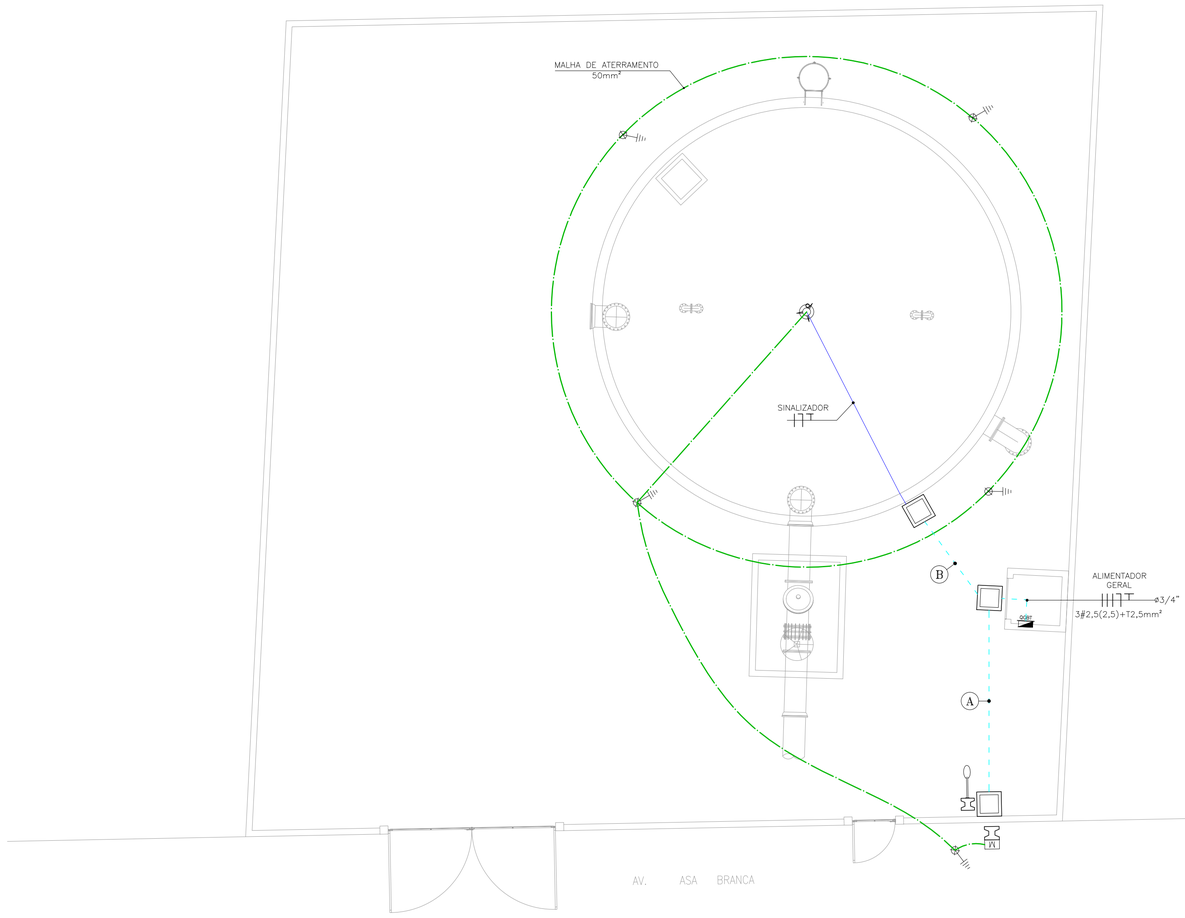
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01/01	02/02

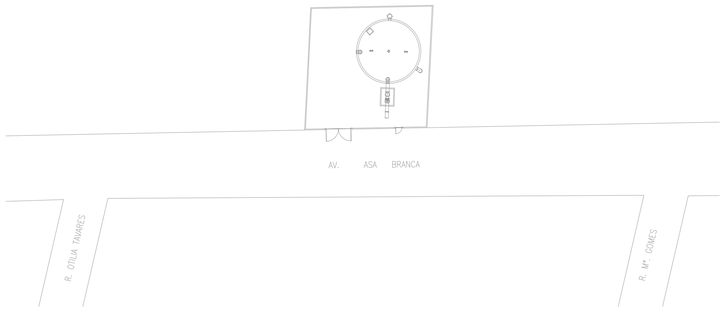
MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE/CE

PROJETO ELÉTRICO
RESERVATÓRIO ELEVADO – REL 01
DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
E DETALHES

GERÊNCIA:	Engª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	Engª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE–DES–REL_01.dwg	DATA:	ABR/20



1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/100



2 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1/500

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
-X-	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
QGBT	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
UTR	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg – PÓ QUÍMICO

CABOS Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"
CABO COBRE NÚ Ñ COTADOS: 35mm²

TRECHO	A	B
	ALIMENTADOR GERAL ø3/4" 3#2,5(2,5)+T2,5mm²	ELETRODOS DE NV ø3/4" PP#3x2,5mm²
	-1- ø3/4" 3#2,5mm²	SINALIZADOR ø3/4" 3#2,5mm²

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

Cagece

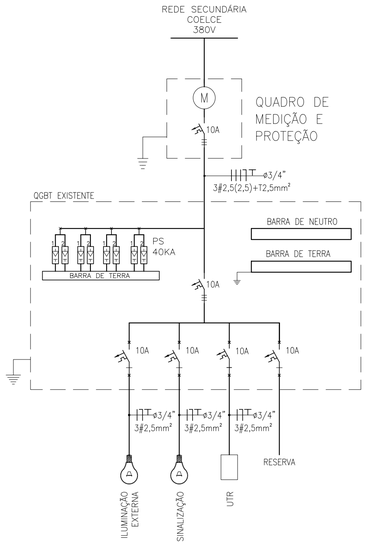
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA Nº
01/01	01/02

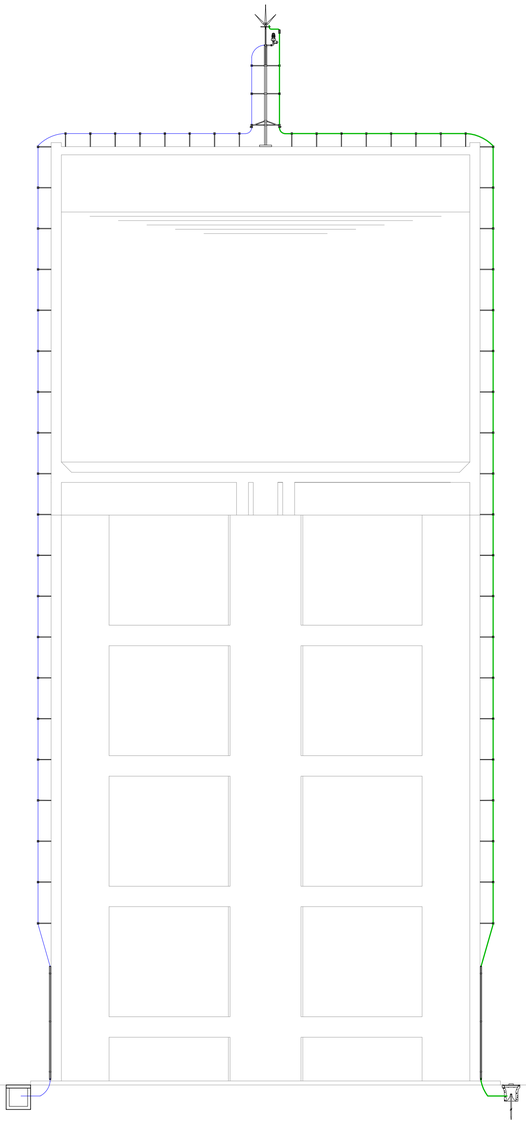
MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE/CE

PROJETO ELÉTRICO
RESERVATÓRIO ELEVADO – REL 02
LOCAÇÃO, ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, E ATERRAMENTO

GERÊNCIA:	Engª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	Engª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA-HORIZONTE-DES-REL_02.dwg	DATA:	ABR/20



1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA S/E

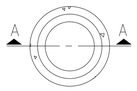


3 VISTA DO REL
ESCALA 1/75

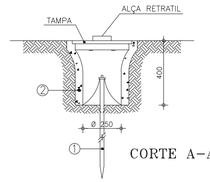
LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
-X-	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
QGBT	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg – PÓ QUÍMICO

CABOS Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"
CABO COBRE NÚ Ñ COTADOS: 35mm²

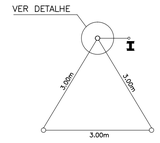


PLANTA BAIXA



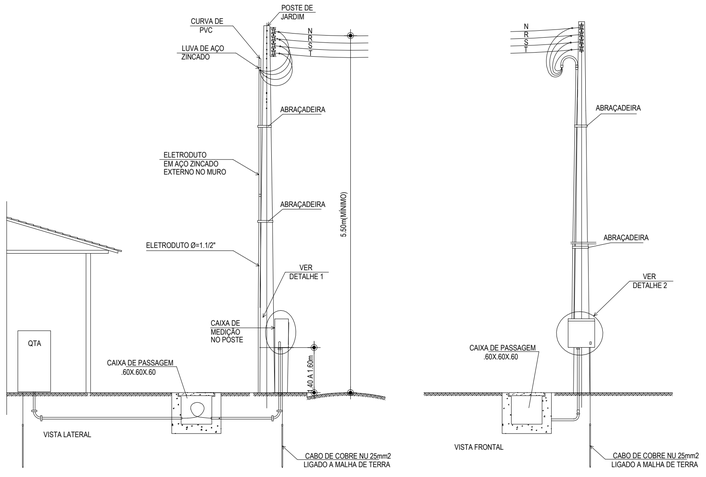
CORTE A–A

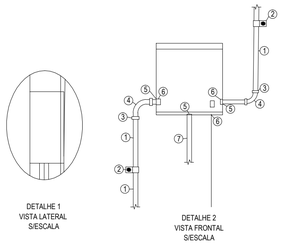
1. HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2,40m.
2. MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE–SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO DE AÇO COBREADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
4. DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 HASTES CONFORME A DISPOSIÇÃO DO DESENHO ACIMA;
5. O INTERLIGAMENTO DA BARRA DE ATERRAMETNO PRINCIPAL (QGBT) E A MALHA EM QUESTÃO, DEVERÁ TER BITOLA MÍNIMA DE 50 mm2;
6. AS CONECÇÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA;

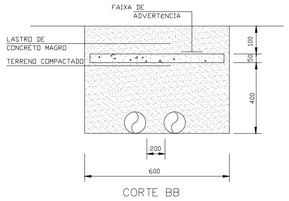
5 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA S/E



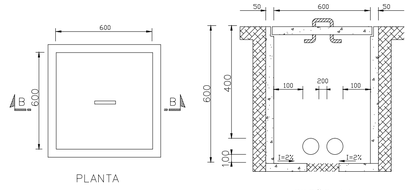


LEGENDA:
① -ENTRADA/SAÍDA EXTERNA, LANTERNA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
② -ABRAÇADEIRA TIPO UNHA
③ -LUVA DE PVC
④ -CURVA DE PVC
⑤ -ARRUELA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
⑥ -BUCHA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
⑦ -SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
⑧ -PARAFUSO DE ATERRAMENTO

2 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA S/E



CORTE BB



PLANTA

SEÇÃO AA

4 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA S/E

N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO

REVISÃO

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ
DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN
GERÊNCIA DE PROJETOS
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

DESENHO	PRANCHA N°
01/01	02/02

MELHORIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE HORIZONTE/CE

PROJETO ELÉTRICO
RESERVATÓRIO ELEVADO – REL 02
DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
E DETALHES

GERÊNCIA:	Engª RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engª BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	Engª AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA–HORIZONTE–DES–REL_02.dwg	DATA:	ABR/20